

Karlsruhe, 23. November 2018

Drivers of Innovation in Clean Energy Technologies - Analyses based on structured and unstructured data

Bachelor / Master Thesis (in German or English)

Nicht nur im Rahmen der deutschen Energiewende, sondern weltweit ist eine Abkehr von konventionellen und ein Übergang hin zu erneuerbaren Energien zu beobachten. Der künftige Energiemix, d.h. die Zusammensetzung der Primärenergieträger bei der Versorgung privater Haushalte und der Industrie mit Energie, wird wesentlich durch Innovationen im Kontext erneuerbarer Energien getrieben. Eine weitere wichtige Rolle spielen Innovationen im Bereich von komplementären Technologien, bspw. der Bohrtechnologie in Verbindung mit Geothermie.

Um die jeweiligen technologischen Entwicklungen zu analysieren, sind Patente geeignete Indikatoren. Viele Analysen setzen an der Auswertung strukturierter Patentinformationen an. Hierzu zählen bspw. Angaben zum Anmelder oder Erfinder, das Jahr der Anmeldung, die geschützten IPC-Klassen oder die regionale Breite des Patentschutzes. Noch wenig genutzt sind hingegen unstrukturierte Informationen aus der Patentschrift wie Texte aus der Beschreibung oder den Schutzbereichen (Claims). Moderne Datenanalysemethoden erlauben es, auch diese Informationen auszuwerten und mit den strukturierten Daten zu verbinden. Hier setzt die ausgeschriebene Abschlussarbeit an.

Vor diesem Hintergrund soll im Rahmen der ausgeschriebenen Abschlussarbeit das Innovationsgeschehen im Kontext der Energieträger Wind, Sonne, Brennstoffzelle und Erdwärme (Geothermie) analysiert werden. Hierfür kann auf die Abgrenzung der Technologiefelder durch die World Intellectual Property Organization (WIPO) zurückgegriffen werden. Weiterhin soll das Innovationsgeschehen im Rahmen der neu geschaffenen CPC-Klassen zu "climate change mitigation technologies"(Y02) und smart grid (Y04) analysiert werden. Die relevanten Patente werden in der Patstat Datenbank identifiziert.

Analysen strukturierter Daten:

- Wie haben sich die Patentanmeldungen im Zeitablauf entwickelt?
- Wer sind die wichtigsten Akteure (Länder, Erfinder, Anmelder)?
- Wie haben sich die Erfindernetzwerke im Zeitablauf entwickelt?
- Was sind bedeutende Basis-Technologien, die unabhängig vom Primärenergieträger die Technologieentwicklung treiben?
- Welche spezifischen Sub-Technologien haben sich für die einzelnen Energieträger herausgebildet?
- Wie sind diese miteinander verknüpft (Technology co-occurrence)?
- Welche Rolle spielen Fortschritte bei komplementären Technologien, bspw. Bohrtechnologie bei Geothermie

Analysen unstrukturierter Daten mit Methoden maschinellen Lernens:

Neben der Auswertung der strukturierten Informationen kann die Technologieentwicklung mithilfe von Methoden des maschinellen Lernens und anhand unstrukturierter Patentinformationen erfolgen. Hier bietet sich semantische Analysen, bspw. topic-modeling an, welche auf die Beschreibung von Volltexten in USPTO-Patenten angewendet werden.

Mögliche Struktur der Abschlussarbeit:

- Knappe Abgrenzung der genannten Energieträger und die Einordnung ihrer Bedeutung bei der Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels.
- Diskussion der Determinanten von Technologienentwicklung aus ökonomischer Perspektive (Komplementaritäten; Substitution; Subvention, Investitionen, Regulierung; übergeordnete politische Ziele; Veränderung der relativen Preise zwischen den einzelnen Energieträgern)
- Präzise Analyse des Innovationsgeschehens basierend auf Patentinformationen aus der patstat-Datenbank; hier insbesondere die Unterscheidung zwischen Analysen von strukturierten und unstrukturierten Daten
- Bewertung und Ausblick

Einstiegsliteratur:

- Abgrenzung der Technologien: World Intellectual Property Indicator 2015
- Beschreibung der neuen CPC-Klassen zu climate change mitigation technologies und smart grids: Finding sustainable technologies in patents
- aktuelle Anstrengungen innerhalb der EU, wo Innovationsgeschehen und andere ökonomische Indikatoren miteinander verknüpft werden: Climate change mitigation technologies in Europe
- Wertschöpfungskette in der Geothermie
- Arbeiten des Geothermal Resource Council
- Life Cycle Assessment

Ansprechpartner:

Die Arbeit ist interdisziplinär angelegt. Die Hauptbetreuung findet am Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik statt. Als weiterer Ansprechpartner für die technologischen Besonderheiten und deren Interpretation steht das Lehrstuhlteam von Prof. Dr. Thomas Kohl, Institut für Angewandte Geowissenschaften, zur Verfügung. Der Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik stellt den Zugang zu der Patentdatenbank her. Die Arbeit kann in englischer oder deutscher Sprache verfasst werden.

Bitte wenden Sie sich bei Interesse am Thema und an weiteren Informationen gerne an ingrid.ott@kit.edu