Études luxembourgeoises
Luxemburg-Studien 10

Fabian Faller

Energetisches Regionalisieren

Transformationspraktiken der Energiewende am Beispiel der Biogaserzeugung

PETER LANG
EDITION

Zusammenfassung

Seit etwas über einem Jahrzehnt ist die Energiewende ein wichtiger Gegenstand der geographischen Forschung. Insbesondere regionalen Transformationen hin zu einer erneuerbaren Energieinfrastruktur kommt dabei Aufmerksamkeit zu. Die Analyseeinheit „Region" wird verstanden als ein Handlungsraum, der in Übereinstimmung mit politisch-administrativen Raumeinheiten steht und zwischen der lokalen und nationalen Ebene liegt (vgl. Gailing/Röhring, 2014, 7). Gesellschaftliche, energiebezogene Zusammenhänge werden innerhalb dieser Region oder zwischen verschiedenen Regionen betrachtet. Akteure und deren Netzwerke werden dabei beleuchtet und analysiert, wie diese ihren Handlungsraum prägen. Da die Analyseregion *a priori* gesetzt ist, wird deren Entstehung und Veränderung allerdings nicht weiter hinterfragt. Mit diesem Forschungsbedarf beschäftigt sich die vorliegende Arbeit.

Inspiriert von der Praktikenforschung rücken in der vorliegenden Arbeit routinisierte und improvisierte soziale Handlungen sowie Akteure und Gemeinschaften in den Mittelpunkt. Insbesondere die Entstehung und Verbreitung von Routinen, die Wirkungsmechanismen alternativer sozialer Handlungen, *communities of practice* und der Akteursbegriff werden als wesentlich für Transformationen wie die Energiewende herausgearbeitet. Aufbauend auf den *Transition Studies* werden darüber hinaus die Aspekte Raum, Ebenen und *agency* integriert, die es ermöglichen, die Evolution sozio-technischer Systeme aus räumlicher Perspektive zu beleuchten.

Am Beispiel einer Fallstudie über die Biogaserzeugung untersucht die vorliegende Arbeit, wie durch die Praktiken „Konfiguration" und „Betrieb" ein Biogassektor konstituiert wird, wie er sich im Laufe der Zeit verändert und welche räumlichen Aspekte dafür von Bedeutung sind. Das gewählte Untersuchungsgebiet setzt sich aus Luxemburg und dem westlichen Rheinland-Pfalz zusammen (vgl. Kap. 2.2), wo viele Biogasanlagen errichtet wurden, bisher aber wenig Forschungsarbeit zu dem Thema geleistet wurde. Der Zeitraum der Untersuchung reicht von der Konfiguration der ersten Anlage Mitte der 1990er Jahre bis 2013, dem Jahr, in dem der Großteil der empirischen Daten für die vorliegende Arbeit erhoben wurde. Die Untersuchung kann dabei an Arbeiten aus anderen Disziplinen und andere Fallstudien anknüpfen, die sich insbesondere mit Aspekten wie technologischer Innovation, agrarischem Investitionsverhalten, Finanzierung von Biogasanlagen, Raumplanung oder gesellschaftlicher Akzeptanz von Biogasanlagen beschäftigen (vgl. Kap. 2.1). Damit wird es möglich, das Verständnis

über die Geographie der Biogaserzeugung in der Teildisziplin Energiegeographie zu vertiefen, in der bisher die Schwerpunkte auf andere Themen gelegt wurden (vgl. Einführung in Kap. 2).

Konzept

In der vorliegenden Arbeit werden insbesondere drei Elemente praktikenorientierter, wirtschaftsgeographischer Transitionsforschung entwickelt: (1) ein klarer Praktikenbegriff der Energiewende, samt Abgrenzung einzelner Praxiselemente sowie einem Verständnis über deren Entwicklung; (2) ein klarer Raum- und Ebenenbegriff der Energiewende unter Berücksichtigung der Bezüge von Raum und Zeit; (3) ein klarer Akteursbegriff unter Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Akteuren im Energiesystem.

Praktikenbegriff

Das energetische Regionalisieren ist eine Praxis, die sich an die Werlen'sche „Weltbindung" (vgl. Kap. 3.1.2) anlehnt und damit gesellschaftliche Raumverhältnisse konstituiert. Werlen nimmt insbesondere Bezug auf Giddens Strukturationstheorie, die auf den Zusammenhang von Handlungen und Strukturen in Raum und Zeit eingeht. Für die vorliegende Arbeit ist dies von besonderem Interesse, da somit auf die raum-zeitliche Entstehung, also die Evolution und Transformation von Praktiken und Strukturen, eingegangen werden kann. Zudem wird mit Schatzkis „Praxisfeldern" gearbeitet, mit denen er einen differenzierten Raumbegriff (*site ontology*) anbietet. Zu Teilen baut dieser auf Bourdieus „Habitus und Feld" auf, in dem der Einfluss vergangener Erfahrungen auf die Gegenwart hervorgehoben wird, wodurch die Praxisforschung auch als evolutionärer Ansatz nutzbar ist (vgl. Kap. 3.1.1).

Das zugrunde gelegte Verständnis von Regionalisierung beziehungsweise von Regionalisieren wird in Kapitel 3.3 erläutert. Mit Fokus auf die Energiewende und insbesondere die Biogaserzeugung ist energetisches Regionalisieren eine Praxis, welche die Wirtschaft im Kontext der Energieversorgung und ihre Geographie konstituiert. Im zeitlichen Verlauf werden sowohl die Wirtschaft als auch ihre Geographie (re)produziert und transformiert. Dies geschieht durch die Weltbindung der Akteure. Physisch-materielle Komponenten werden durch Weltbindung von einem Individuum zueinander in Beziehung gesetzt und verbunden. Vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Prozesse werden den physisch-materiellen Komponenten Bedeutungen und Sinn als Erfahrungskontexte und Deutungsmuster zugeschrieben. Durch Weltbindung bettet ein Individuum

seine Handlungen in diesen physisch-materiellen Erfahrungskontext als Handlungskontext ein und passt sie diesem an (Rückbindung). Im zeitlichen Verlauf verändern sich sowohl der wahrgenommene Erfahrungskontext als auch die damit verbundenen Deutungsmuster. Für die Weltbindung sind individuelle Wissensbestände notwendig, die sich im *knowing in practice* und damit in Strukturen (ostensiv) und Handlungen (performativ) äußern. Dies stellt auch den Kernanknüpfungspunkt an die *Transition Studies* dar, bei denen die Erzeugung und Verbreitung von Wissen im Interessensfokus liegen. Der ostensive Aspekt der Wissensbestände deutet auf deren Einbettung in Normen, Werte und Routinen hin, die Gegenstand der *Transition Studies* sind. Gemäß der Differenzierung von Schatzki (vgl. s. 55 ff.) werden Normen und Werte dem gesellschaftlichen Kontext und Routinen dem Praxisfeld zugeordnet. Somit kann zwischen spezifischem Praxisfeld und gesellschaftlichem Kontext, im Sinne von Bourdieus "Feld", differenziert werden, was wiederum die Kategorien der *Transition Studies* (formale, normative und kognitive Regeln und Normen eines spezifischen soziotechnischen Regimes; übergeordnete kulturell-normative Wertvorstellungen als Megatrends) reflektiert. So stellt energetisches Regionalisieren eine Praxis dar, die die Wirtschaft im Kontext der Energieversorgung und ihre Geographie konstituiert.

Verschiedene soziale Praktiken werden im energetischen Regionalisieren sichtbar (vgl. Kap. 3.3.2). Dabei wird der analytische Startpunkt auf einzelne Hervorbringungen der Wirtschaft gerichtet. Von diesen ausgehend können spezifische Praktiken extrahiert werden. In der vorliegenden Arbeit sind diese Hervorbringungen Biogasanlagen, deren „Konfiguration" (vgl. Kap. 3.3.2.1) und „Betrieb" (vgl. Kap. 3.3.2.2) die Kernpraktiken darstellen. Vereinfacht ausgedrückt ist mit Betrieb der alltägliche Umgang und mit Konfiguration die Errichtung der Biogasanlage gemeint. Während ein Betreiber bei der Konfiguration das Umfeld reflektiert, wird das Umfeld selbst durch den Betrieb der Anlage kontinuierlich reproduziert sowie durch alternative Handlungen transformiert. Die Praktiken können wiederum in spezifische Praxiselemente untergliedert werden. So entwickeln sich auch die spezifischen Praktiken, wobei im energetischen Regionalisieren zwei Transitionspraktiken unterschieden werden: (Re)Produktion und Transformation (vgl. Kap. 3.3.2.3). Deutet ein Betreiber sein Umfeld anders oder neu und modifiziert daher seine Praxis, kann diese auch von anderen Betreibern als Handlungsmöglichkeit aufgegriffen werden. Eine Diffusion der alternativen Handlung wird angestoßen. Dies deutet auf das transformative Potenzial der Praxis hin: Der Wandel von Praktiken stößt Transitionen an und ist gleichermaßen Ausdruck dieser.

Raum- und Ebenenbegriff

Das energetische Regionalisieren baut auf einem konstruktivistischen Raumbegriff auf. Die Hervorbringung von Raum durch gesellschaftliche Praktiken wird fokussiert. Raum ist dabei genauso in gesellschaftlichen Kontexten verankert, wie Musik in einem Instrument: Es bedarf Praktiken zur Hervorbringung (vgl. Jones, 2008, 77). Transitionsräume werden daher durch die Zusammenhänge der vier Praxisphänomene und der damit verbundenen Praxiselemente analysiert. Durch Weltbindung werden physisch-materielle Komponenten im Raum vom Akteur verortet, gesellschaftliche Kontexte und individuelle Wissensbestände durch die Körperlichkeit des Akteurs lokalisiert und spezifische Praxisfelder über den Bezug des Akteurs zu einem Projekt (wie z. B. einer Biogasanlage) an Raum gebunden. Die Praxis der Weltbindung erzeugt Raum und spiegelt ihn wider. Dabei können drei Raumverständnisse unterschieden werden. (1) Der Containerraum steht für die Wahrnehmung und Deutung des Raumes kartographischer Art. Ein Individuum assoziiert den Containerraum mit konkreten Objekten, gebunden an und verbunden mit und durch physisch-materielle Komponenten („Länderkunde“ oder „Raumwissenschaft im Alltag“ (Felgenhauer, 2011, 329). (2) Der relationale Raum verweist auf Beziehungen zwischen den Praxisphänomenen, beispielsweise die räumliche Entstehung und Verbreitung von Routinen und Normen in Netzwerken. (3) Der Raum der Sinneswahrnehmung deutet auf individuelle Wissensbestände im Sinne von räumlichen Deutungsmustern und Raumwissen. Diese drücken die Akteure durch geographische Weltbilder und als „raumrelevante Vorannahmen“ (Felgenhauer, 2009, 262) aus.

Für die drei Raumverständnisse entfalten verschiedene Ebenen eine besondere Bedeutung. Es werden sozio-technische (Regionalisieren mit dem Megatrend, Regionalisieren mit dem Regime, Regionalisieren durch alternative Praktiken) und sozio-räumliche Ebenen (lokal, regional, global) unterschieden (s. Kap. 3.3.3.1). Diese Ebenen sind analytischer Natur und dienen der Systematisierung verschiedener Raumbezüge, die sich in dem Verständnis der Betreiber über diese Ebenen und damit in der Weltbindung, also dem energetischen Regionalisieren, äußern. Da sich die Weltbindung im zeitlichen Verlauf ändert (Transitionspraktiken), ändern sich auch die Transitionsräume. Aus praxistheoretischer Perspektive interessieren dabei nicht die Region und *scales*, sondern das Regionalisieren und das *scaling*, also deren Produktion und Transformation.

Akteursbegriff

Energetisches Regionalisieren wird von Akteuren ausgeübt, die in konkreten Projekten tätig sind. Daher liegt der empirische Ansatzpunkt im Individuum,

das den „Schmelztiegel" der sozialen Praxis darstellt (s. Kap. 3.1.3.2). Im Individuum vereinen sich die diversen Akteure und damit die Praxisfelder und Praxiselemente, die Aufschluss über das energetische Regionalisieren geben. Ausgehend von individuellen Weltbindungen können Muster oder Schemata des energetischen Regionalisierens herausgearbeitet werden, die innerhalb der *community of practice* vorherrschen und zum routinierten *doing of business* beitragen. Die Individuen haben zudem individuelle Zeitbezüge, unterschiedliche Zeitbedarfe und -bedürfnisse (Grabher/Ibert, 2011). In konkreten Projekten gibt es demnach unterschiedliche Zeiten, die von individuellen Wahrnehmungen und Deutungen abhängig sind (Zeit als *kairos*; vgl. Kap. 3.3.3.2). So können Praktiken aufgedeckt werden, die auf Stabilität oder Wandel hinweisen. Damit werden die vier Praxisphänomene und deren Elemente für die empirische Analyse alternativer Praktiken bedeutsam. Sie sind gleichermaßen Bedingung und Ergebnis sozialer Praxis.

Methodik

Methodologisch bildet der empirische Individualismus (vgl. Kap. 3.3.4.1) die Grundlage für dieses Akteursverständnis. Individuelle Argumente und Routinen und deren Ursachen und Folgen stehen im Mittelpunkt des empirischen Individualismus. Dabei werden Wandel und Verstetigung sozialer Praktiken fokussiert. Somit wird es durch die Konzentration auf die Betreiber ermöglicht, Erkenntnisse über (Re)Produktion und Transformation von Praxisfeldern zu gewinnen, wie sich *communities of practice* entwickeln, welche Routinen sich herausbilden beziehungsweise ändern und wie sich die Praxisphänomene im zeitlichen Verlauf und in bestimmten räumlichen Kontexten transformieren.

Der methodische Zugang (s. Kap. 4) der vorliegenden Arbeit ist qualitativer Art, was dem skizzierten Konzept sowie der methodologischen Fundierung im empirischen Individualismus gerecht wird. Das Interview stellt die geeignete Forschungsmethode dar, um Aufschluss über individuelle Ausdrucksformen, Argumentationen und Darstellungen individueller Werteorientierung und Wissensbestände von Betreibern von Biogasanlagen zu erhalten (vgl. Kap. 4.2.1. Diese lassen Rückschlüsse auf die Praxisfelder und deren Transformation zu. In zwei empirischen Phasen wurden insgesamt 36 leitfadengestützte, problemzentrierte Interviews vor allem mit Betreibern von Biogasanlagen geführt (vgl. Kap. 4.2.2). Die Interviews wurden transkribiert und codiert. Eine weitere Aufbereitungsmethode, das "Interview Mapping", wurde entwickelt, um zeitliche und inhaltliche Zusammenhänge aufzuzeigen (Kap. 4.2.3.2). Diese Methode fokussiert individuelle Schilderungen und Wahrnehmungen der Interviewten, um von

ihnen vorgebrachte Elemente der Ebenen des energetischen Regionalisierens aufzunehmen. Diese werden entlang einer Zeitachse abgetragen, wodurch die synchrone sowie die diachrone Entwicklung der mit der Biogasanlage in Beziehung gebrachten Elemente abgebildet werden können und somit ein erster Aufschluss über die Konstitution von Transitionsräumen gegeben werden kann.

Die Analyse des empirischen Materials greift auf drei Verfahren zurück. (1) Die qualitative Inhaltsanalyse hilft, die verschiedenen individuellen Bedeutungszuschreibungen und Wahrnehmungen über Raumkategorien zu extrahieren (Containerraum, relationaler Raum und Raum der Sinneswahrnehmung) und verschiedene Typen der Bezugnahme auf räumliche Kontexte zu bilden (vgl. Kap. 4.3.1). (2) Die Argumentationsanalyse zielt auf individuelle Interpretationen von räumlichen Kontexten, auf die Analyse individueller Räume der Sinneswahrnehmung und der Konstitution sozio-räumlicher Ebenen. Dafür werden raumbezogene Deutungsmuster und Konstruktionen unter Zuhilfenahme des Argumentationsschemas von Toulmin (1996 [1958]) dekonstruiert (vgl. Kap. 4.3.2). Eine Behauptung (*claim*) wird durch einen begründeten Fakt (*data*) untermauert, der einer Schlussregel (*warrant*) folgt, die auf einem Hintergrund (*backing*) aufbaut. (3) Die reflexive Inhaltsanalyse kombiniert die Erkenntnisse der beiden ersten Verfahren sowie des Interview Mappings. Damit werden die Zusammenhänge der individuellen Konstitutionsleistungen der Betreiber und der damit verbundenen Transformationsprozesse in Raum und Zeit erklärt (vgl. Kap. 4.3.3).

Empirische Ergebnisse

Kapitel 5 und 6 legen dar, wie sich der Biogassektor in dem Untersuchungsraum Luxemburg und westliches Rheinland-Pfalz heute darstellt und wie er sich seit 1990 entwickelt hat. Kapitel 7 schildert, welche Ebenen der Biogaserzeugung dadurch entstanden und wie sie sich im Lauf der Zeit veränderten.

In Kapitel 5 werden die Fragen beantwortet, wie Praktiken der Biogaserzeugung von Raumkategorien beeinflusst werden, wie die Betreiber durch ihre Deutungen von gesellschaftlichen Kontexten, Routinen, Wissensbeständen und Netzwerken räumliche Bezüge hervorbringen und wie sie dabei von räumlichen Aspekten beeinflusst werden. Dabei wird ersichtlich, dass sich in den Praktiken der Betreiber die Logiken des Containerraums sowie des relationalen Raums niederschlagen: Naturraum und Klima, Höhenlage und Topographie, metrische Entfernungen und technische Elemente werden als Elemente des lokalen Containerraums und nachbarschaftliche Beziehungen als Element lokaler Relationen vor allem im Betrieb mobilisiert. Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit sowie

Flächenverfügbarkeit und Routinen werden an einen regionalen Containerraum gebunden, wobei diverse Routinen sowie Werte und Normen zugleich als regionale Relationen aufgefasst werden. Einstellungen sowie politische Regulierung erscheinen in globalen Containern, die konkreten Orten zugewiesen und dort bedeutsam werden. Traditionen und gesellschaftliche Debatten werden als globale Relationen in Deutungsmuster rückgebunden. Innerhalb bestimmter *communities of practice* werden diese Raumbilder verbreitet, wobei verschiedenen Akteuren unterschiedliche Rollen zugesprochen werden: Vereinen für den Aufbau eines sozialen Netzes, Beratern und anderen Anlagenbetreibern für die Etablierung eines *knowing in practice* und die Diffusion anlagenbezogener Wissensbestände, Politikern und Verwaltungsangestellten für die Schaffung von Anreizen oder Verhinderung bestimmter Praktiken.

Kapitel 6 wendet sich der Frage zu, inwiefern individuelle Wahrnehmungen und Deutungsmuster innerhalb spezifischer Biogasprojekte abhängig von Zeit sind. Dabei werden einzelne Praxiselemente beleuchtet und analysiert, wie sich die Praxisphänomene entwickeln, wie sie in Beziehung zueinander stehen und welche wichtigen Elemente mit den verschiedenen sozio-räumlichen und sozio-technischen Ebenen in Verbindung gebracht werden. Deutlich wird, dass nahezu alle Praxiselemente eine Bedeutungsveränderung erfahren und entweder bedeutsamer oder weniger bedeutend werden. Die je drei verschiedenen Ebenen werden zudem in einer Matrix mit neun Dimensionen kombiniert (je lokale, regionale und globale alternative Praktiken, Regime und Megatrends). Dabei wird ersichtlich, dass regionale und globale Regimeelemente und regionale Megatrends stetig bedeutsamer werden und regionale Regime und lokale Megatrends Bedeutung einbüßen. Globale Megatrendelemente und alternative Praktiken werden im zeitlichen Verlauf erheblich unbedeutender. Es zeigt sich, dass keine räumlich gleichförmige Entwicklung des Biogassektors abläuft.

Kapitel 7 beschäftigt sich mit den Zusammenhängen von Raum und Zeit und damit, auf welche Art diese durch Praktiken der Weltbindung (re)produziert und transformiert werden. Aufbauend auf den Erkenntnissen der vorherigen Kapitel wird klar, dass die Änderungen der Zusammenhänge der Praxiselemente entscheidend zur Evolution des Biogassektors beitragen. Es wird deutlich, dass die Konstitution von Transitionsräumen komplexe Zusammenhänge der Praxiselemente reflektiert. Vor allem Regimeelemente und Megatrendelemente werden für das energetische Regionalisieren als bedeutsam dargelegt. Globale politische Aspekte und ressourcen- und akteursbezogene regionale Elemente sowie ökonomische Elemente des Megatrends werden zunehmend bedeutend. Die stärksten Einflüsse auf andere Elemente haben lokale alternative Praktiken und das globale Regime. Die Betreiber legen dar, wie sie durch energetisches Regionalisieren

die verschiedenen Ebenen des Biogassektors in Beziehung setzen. Dadurch (re)produzieren und transformieren sie ihre Routinen und Netzwerke, tragen damit zur Evolution des Biogassektors und -regimes bei und erzeugen somit Transitionsgeschichten und -räume der Energiewende.

Fazit

Energetisches Regionalisieren ist eine Praxis, durch die Betreiber von Energieerzeugungs- beziehungsweise Biogasanlagen die Energiewirtschaft und ihre Geographie konstituiert. Durch Weltbindung werden physisch-materielle Komponenten (z. B. Energieinfrastruktur, Rohstoffe) vom Akteur im Raum verortet. Gesellschaftliche Kontexte (z. B. Nachbarschaft, agrarische Marktpreise oder Hoffolge) und individuelle Wissensbestände (z. B. Branchenkenntnis, Besuch von Fachmessen oder technologisches Wissen) werden durch die Körperlichkeit des Akteurs lokalisiert. Elemente spezifischer Praxisfelder (z. B. Einkommensgenerierung, Wärmenutzung, Genehmigung oder Beratung) werden über den Bezug des Akteurs zu einem Projekt (z. B. eine Biogasanlage) an Raum gebunden. Durch energetisches Regionalisieren stoßen die Betreiber vielfältige Regionalisierungen an. Durch diese konstituieren sie im Laufe der Zeit Energieregionen, die sich in unterschiedlichen Raumbildern und auf sowie zwischen unterschiedlichen Ebenen ausdrücken. Konkrete Orte, spezifische Gegenstände, soziale Netzwerke der Betreiber, Interaktion mit anderen Akteursgruppen und der Austausch von Wissen und Routinen sind die entscheidenden Praxiselemente, die zu Regionalisierungen im Biogassektor beitragen.

Durch energetisches Regionalisieren (re)produzieren und transformieren die Betreiber aber auch den gesamten Biogassektor. Routinen und Netzwerke werden gebildet und verändert und von den Betreibern in ihren Praktiken rückgebunden. Dadurch stabilisieren und transformieren sich verschiedene Praktiken sowie das Umfeld der Betreiber. Dies geschieht durch die Weltbindung der Akteure. Sie setzen physisch-materielle Komponenten, individuelle Wissensbestände, spezifische Praxisfelder (Konfiguration/Betrieb) und gesellschaftliche Kontexte zueinander in Beziehung. Regionalisierungen haben damit vielfältige Auswirkungen auf die Praktiken im Biogassektor. Die Betreiber legen dar, wie sie durch energetisches Regionalisieren die Energieregionen des Biogassektors in Form verschiedener Ebenen miteinander in Beziehung setzen. Dadurch (re)produzieren und transformieren sie ihre Routinen und Netzwerke und tragen damit zur Evolution des Biogassektors bei.

Insgesamt liefert die Arbeit einen Beitrag zur wirtschaftsgeographischen Transitionsforschung, indem sie auf die fundamentale Bedeutung von Praktiken

für das Verständnis von Transformationen hinweist. Die fokussierten Praktiken sind dabei zum einen routinierte Handlungen, die ein etabliertes Regime reproduzieren. Zum anderen sind es alternative Praktiken, die in Reaktionen auf Änderungen in einem Regime oder Änderungen eines Megatrends entstehen oder auf vorherigen alternativen Praktiken aufbauen. Im zeitlichen Verlauf transformieren sich demnach die Routinen, da die Akteure auf Änderungen im Umfeld eingehen oder mit neuen Praktiken Routinen modifizieren.

Aus der Arbeit ergeben sich einige Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschungsvorhaben. So könnte zum Beispiel weiter untersucht werden, inwieweit alternative Praktiken wirklich der entscheidende Mechanismus von Transitionen sind, inwiefern eine detaillierte Analyse von Machtstrukturen vertiefende Erkenntnisse bringen würde, ob das vorgeschlagene Konzept auf andere Bereiche der Energiewende oder sogar darüber hinaus anwendbar ist, oder welche anderen Regionalisierungen im Energiesektor zu beobachten sind.

Summarisation

The so-called energy transition has been object of geographical research for more than a decade now. Regional transitions to renewable energy infrastructures are a main focus of this strand of research. The analytical unit "region" is typically understood as a subnational action space (cf. Gailing/Röhring, 2014, 7). Researchers analyse social change related to energy developments taking place in or among such regions by focussing on actors and their networks as well as their implications for the region. The energy region itself is, nonetheless, considered pre-given; its evolution or transformation has hardly been investigated. Focussing on the production of biogas in combined-heat-and-power biogas co-fermentation (CHP) plants, the thesis in hand delivers an insight into this aspect: the evolution and transformation of the energy transition's regions.

Building on theories of practice, we zoom in on stabilised, routinised, and improvised social actions and actors that constitute energy regions. The main questions are: Which processes of regionalisation are initiated through the energy transition? Which implications for renewable energy developments emerge from these regionalisations? What are their implications for the energy transition? Our main focus is the evolution and diffusion of routines, and the understandings of actors and communities of practice. Additionally, inspired by the field of socio-technical transition studies, we integrate aspects such as space, scales and agency into the analytical framework. They enable us to shed light on the evolution of socio-technical systems from a spatial point of view.

As empirical case study we explore the energetic regionalising in the cross-border area of Luxembourg and western Rhineland-Palatinate (chap. 2.2) with special focus on the configuration and operation of CHP plants. The researched time-horizon spans from the mid-1990s (first configuration of a CHP plant in the area) to 2013 (main data collection). Our findings connect to other work studying technological innovation, agrarian investment behaviours, financing of CHP plants, spatial planning or social acceptance of CHP plants (chap. 2.1). Thereby, we contribute to the sub-field of energy geography that so far has not put major emphasis on that specific energy transition lexicon (chap. 2).

Concept

The concept we develop throughout this thesis contributes to the emerging literature on practices and transitions in economic geography. For answering the questions stated above our research object is a practice we call "energetic

regionalising". Three analytical dimensions are central for analysing energetic regionalising: (1) practices of the energy transition and their evolution; (2) the space-time relations of specific places and scales of the energy transition; (3) actors of the energy transition and their relations.

Practices of the energy transitions

Energetic regionalising is a practice that constitutes society and its geography. Its understanding is, first, rooted in „*Weltbindung*". *Weltbindung* was introduced by Benno Werlen (chap. 3.1.2) to describe, how people embody their environment into practices. Inspired by Giddens' theory of structuration (Giddens, 1984), *Weltbindung* focuses on the synchronous evolution of space and time, and on the co-evolution of structure and action. The analysis of energetic regionalising builds on, second, Schatzki's site ontology, to distinguish between different places of practices and the contingencies of doings and sayings (chap. 3.1.1). Over time, both, society and its geography are (re)produced and transformed though energetic regionalising, through *Weltbindung*.

Basically, through *Weltbindung*, individuals set different physical-material components into relation to each other. They attribute meaning to them and develop interpretative patterns and experiential contexts. This happens against the background of social processes and individual knowledge's that become visible in i.e. knowledge practices as well as in structures (the ostensive part of practices), and actions (the performative part of practices). The ostensive aspect of knowledge indicates its embeddedness into norms, values and routines. Norms and values are part of the social context, and routines belong to practice fields (cf. Schatzki, 2002; see page 44 ff.). We connect this differentiation to the transition studies' categories of formal, normative, and cognitive rules and norms in specific socio-technical regimes, and cultural-normative value propositions as higher-order landscapes. This enables us to better understand the production and diffusion of knowledge. Consequently, our analysis of energetic regionalising focuses on the (re)production and transformation of norms, values and routines of the energy transition and related spatial knowledge of actors that co-constitute practices of the energy transitions.

Different practices are part of energetic regionalising (chap. 3.3.2). We set the analytical starting point on specific economic products, such as CHP plants and related practices. We emphasise three specific practices: (1) "configuration" describes the process and all related elements of building a biogas plant (chap. 3.3.2.1); (2) "operation" stands for the everyday and day-to-day activity related to the plant (chap. 3.3.2.2). (3) "(re)production and transformation" are

the two transition practices in focus. By configuring a plant the operator reflects on contexts; through operating the plant, the operator (re)produces and transforms the contexts (chap. 3.3.2.3). If an operator changes his own interpretation of the environment, he also might change his everyday routines. Other operators can mirror this. A diffusion of alternative practices is started. This indicates the transformative potential of practices: changing practices can initiate transitions as well as be a response to transitions.

Spaces and scales of the energy transitions

For analysing energetic regionalising in its spatial dimension, we apply a constructivist understanding of space: Space is constituted through social practices. It is as much rooted in social contexts, as music in an instrument: We need practices to make it (cf. Jones, 2008, 77). Therefore, we analyse the evolution of transition spaces from relations of four practice phenomena (physical-material components, social contexts, individual knowledge, specific practice fields). By *Weltbindung* an actor locates physical-material components in space. Through the physical presence, or physicality, of the actor he binds social contexts and individual knowledge to space. Specific practice fields only exist by actors practicing on specific projects in space (e. g. a CHP plant). *Weltbindung* constitutes and reflects space.

In this thesis, we distinguish three understandings of space. (1) "Euclidean space" is the cartographic space of perceptions and interpretation. Individuals associate absolute space with objects bound and related to and with physical-material components. (2) "Relational Space" stands for relations among practice phenomena, such as the spatial evolution and diffusion of routines and norms in social networks. "Perceptional space" reflects individual knowledge about space and its interpretation, reflected by geographical world views and by "spatial presumptions" (*raumrelevante Vorannahme*); Felgenhauer, 2009, 262).

For analytical purposes, we distinguish different socio-technical and socio-spatial levels of energetic regionalising. The socio-technical levels are "regionalising with landscapes", "regionalising with regimes", and "regionalising through alternative practices". The socio-spatial are "local", "regional", and "global" (chap. 3.3.3.1). These scales help us to extract different spatial relations that operators refer to in their practices of *Weltbindung*. Since the transition practices change, transition scales and spaces change, too. In consequence, not scales, but scaling, not regions, but regionalising is our object of investigation.

Actors of the energy transitions

Energetic regionalising is a practice of actors that are engaged in energy projects. An individual combines multiple actors, practice fields and practice elements in itself. Individuals are the empirical subject for analysing energetic regionalising, as "melting pot" of social practices (chap. 3.1.3.2). Starting from individual *Weltbindung* we are able to extract patterns of energetic regionalising that prevail in the community of practice and contribute to the routinised doing of business. Furthermore, individuals have different time relations, time demands and time needs (Grabher/Ibert, 2011). Therefore, specific projects reveal different "times" dependent on individual perceptions and interpretations (time as *kairos*; chap. 3.3.3.2). Therefore, focussing on actors' practices in projects enables us to reveal those practices that indicate stability and change, that are preconditions for and results of energetic regionalising.

Methodology and methods

The methodological foundation of our work is empirical individualism (chap. 3.3.4.1). Routines and their preconditions and consequences are the focus of this approach as well as changing or stabilising social practices. They are rooted in doings and sayings of individuals. Focusing on operators we gain insights into the (re)production and transformation of practice fields, how actors shape communities of practice, how they create and change routines, and how the transform practice phenomena through time and space. Therefore, a qualitative research approach is appropriate (chap. 4).

The main method used is qualitative interviews. It enables us to gain insights into individual statements, argumentations, expressions of value orientations and knowledge of CHP plant operators (chap. 4.2.1). In total, we conduct 36 guided interviews with mainly operators of CHP plants (chap. 4.2.2). Beside transcription and coding we develop a second processing method called "interview mapping". Interview mapping enables us to highlight time and content relations (chap. 4.2.3.2). It focuses on individual explications and interpretations of interviewees to extract the different elements of energetic regionalising's scales. These elements are put on a time axis to illustrate the synchronous and diachronic development explicated by the operators. By this, we gain first insights into the constitution of transition scales and spaces.

For analysing the empirical material we use three different approaches. (1) Qualitative content analysis enables us to extract multiple individual attributions of meaning and perceptions about spatial categories (Euclidean, relational and perceptional space; Mayring, 2000; Mayring, 2004); 4.3.1). (2) Argument

analysis helps us to understand individual interpretations of spatial context and the constitution of socio-spatial scales (Toulmin (1996 [1958]); chap. 4.3.2): A "claim" is substantiated by a "data" (the argument), following a "warrant" based on a "backing". (3) Reflexive content analysis combines the insights from the first two approaches. We develop this third approach to explain the relations of individual constitutions and related transition processes in space and time (chap. 4.3.3).

Empirical findings

Chapter 5 and 6 discuss the current state and the evolution of the CHP biogas sector in Luxembourg and western Rhineland-Palatinate. Chapter 7 pictures the transformation of transition scales and spaces.

Chapter 5 answers how spatial categories influence practices of biogas production. Operators utilise interpretation patterns of social contexts, routines and networks to steer their everyday practices that all are, as outlined above, spatially bound. The operators indicate that natural environment, climate, altitude, topography, metric distances and technical infrastructures are part of the local, absolute space. Relations to neighbours are local elements related to the operation of the plant. The regional absolute space contains elements like social acceptance and profitability as well as availability of agricultural land and routines, but various routines, values and norms are denominated as regional relations. As elements of global containers the operators refer to attitudes and political frameworks, bound to specific places where they unfold meaning for the practices. Global relations consist of traditions and social debates that operators bind into their interpretation patterns. Within communities of practice those different understandings of space are spread. The interviewees attribute roles to different actors for the process of diffusion: associations are in charge for establishing networks; consultants and other operators for creating the knowing in practice and diffusing plant related knowledge; politicians and public servants for providing incentives and preventing specific practices.

Chapter 6 questions how perceptions and interpretation patters of specific CHP projects depend on time. We focus on single elements of practice and analyse, how practice phenomena evolve, how their relations unfold, and in which ways operators constitute different socio-technical and socio-spatial scales. Most of the practice elements change importance. We develop a matrix of nine scale dimensions and thereby can illustrate that regional and global regime elements as well as regional landscapes gain more importance over time; regional regime and local landscape elements lose importance; global landscapes and alternative

practices tremendously lose importance. From a time perspective, we cannot reveal clear spatial development patterns of the biogas sector‘s development.

In chapter 7 we show the relations of space and time, and in which ways *Weltbindung* (re)produces and transforms them. Building on insights from the previous chapters it becomes evident that the changing relations of elements of practice are crucial for the evolution of the biogas sector. The constitution of transition spaces reflects the complex interplay of elements of practice. Through energetic regionalising the operators set different scales of the energy transition into relation. They especially highlight the importance of regime and landscape elements, of global political, regional resources and actors related, as well as economic landscape elements. Dimensions with highest impact on others are local alternative practices and global regimes. Thereby, the operators (re)produce and transform routines and networks that together shape the evolution of a biogas sector and its transition history and spaces.

Contribution and future work

The thesis in hands contributes to the understanding of (energy) transition processes in the field of economic geography by highlighting the importance of a better understanding of transition practices. On the one hand, the practices in focus are routinised actions that reproduce established regimes. On the other hand, they are alternative practices reacting on regime or landscape changes as well as building on former practices. We show that over time actors transform routines by adapting them to context changes or by implementing new practices into established social practices.

For future work one could, for example, investigate in more detail whether alternative practices are the decisive mechanism of transitions or not and in how far a more detailed analysis of power relations would lead to a deeper understanding of transition processes. Another aspect could be to use the developed conceptual framework for other research projects dealing with the energy sector (e. g. other renewable as well as conventional energies, or energy grids) or with other sectors. For the further understanding of the spatial dimension of the energy transition future work could focus on other processes of regionalisation, for example in the political field or in the wider restructuring of energy utilities.