

JUNI 2021, WIEN



ENERGIE



RAUM



PLANUNG

ENERGIERAUMPLANUNG - EIN ZENTRALER FAKTOR ZUM GELINGEN DER ENERGIEWENDE

Herausgegeben von

Rudolf Giffinger, Martin Berger, Kurt Weninger und Sibylla Zech



Technische
Universität Wien
Institut für Raumplanung

Institute of Spatial Planning

Herausgegeben von

Rudolf Giffinger

Martin Berger

Kurt Weninger

Sibylla Zech

Die Beiträge kamen entweder auf Basis eines Vortrags bei der Fachkonferenz zum Thema „*Energie-raumplanung – Herausforderungen, Lösungen und Next Level*“ oder durch gezielte Einladung von Kolleginnen und Kollegen mit entsprechender Expertise zustande. Alle eingelangten Beiträge wurden einem offenen und teilweise mehrfachen Review-Prozess durch die Herausgeber/-in und weitere Expertinnen und Experten unterzogen.

Publiziert im **ReposiTUm der TU Wien**.

Open Access Publication

Creative Commons — Attribution 4.0 International — CC BY 4.0

DOI: 10.34726/808

Layout von Text und Abbildungen

Dipl.-Ing. Clemens Beyer

BSc Pia Carolin Rickel

Mag. Hannah Schetl

Abbildungen Cover

Die Abbildungen sind Public Domain Bilder der Pixabay GmbH und dürfen dementsprechend freundlicherweise ohne Genehmigung genutzt und frei bearbeitet werden.

© 2021 Institut für Raumplanung, TU Wien
Karlgasse 11 und 13
1040 Wien
Österreich



Neue Wege in der Energieraumplanung

Gernot Stöglehner (1)

DOI: 10.34726/1029

(1) Univ.Prof. Dr.

Institut für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung (IRUB),
Department für Raum, Landschaft und Architektur,
Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien

Abstract

Die Energiewende zu schaffen ist nicht nur gesellschaftlicher Imperativ, sondern auch eine Mammutaufgabe, die gemessen an der Größe der Aufgabe in relativ kurzer Zeit von sehr vielen Politikbereichen und Stakeholdern umzusetzen ist. Daher ist eine strategische Herangehensweise bedeutend. Wesentliche Beiträge zur Strategiebildung und Strategieumsetzung kann Energieraumplanung leisten. In diesem Beitrag wird diskutiert, worin strategische Aspekte der Energieraumplanung liegen: in einer strategischen Datenbasis für die Energiewende, in einer Planungsmethodik zur Schaffung von räumlichen Voraussetzungen für Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien, in institutionellen Rahmenbedingungen für eine gelingende Umsetzung und in der Unterstützung von Sektorkopplung als wichtiges Element der Energiewende. Da ein wesentlicher Teil von Strategiebildung gesellschaftliche Lernprozesse sind, schließt der Beitrag mit Überlegungen zur Didaktik der Energieraumplanung und zeigt mögliche Beiträge der Energieraumplanung zur Energiewende auf.

Schlüsselbegriffe

Energieraumplanung, Klimaschutz, Energiewende, Strategie

Inhalt

Ausgangslage	112
Strategie in der Energieraumplanung	113
Strategische Datenbasis	113
Planungsmethodik	114
Institutionelle Rahmenbedingungen	115
Sektorkopplung als neue Herausforderung für die Energieraumplanung	115
Didaktik der Energieraumplanung	116
Fazit	116
Literatur	117

Ausgangslage

Die Energiewende ist aus Klimaschutzgründen nicht nur zwingend umzusetzen, sie ist auch mit erheblichen Herausforderungen verbunden. Diese erwachsen nicht zuletzt aus der Raum- und Siedlungsentwicklung und der damit verbundenen Mobilität. Während die Gesamtreibhausgasemissionen in Österreich seit 1990, dem Basisjahr des Kyoto-Protokolls, leicht gestiegen sind (UBA 2019) und eine substanzielle strukturelle Trendwende abseits von Konjunkturschwankungen nach wie vor nicht zu erkennen ist, rückt der Zeitpunkt der Null-Emissionsziele schon recht nahe. Ein wesentlicher Treiber sind räumliche Entwicklungen, die damit verbundenen Bauten und Anlagen sowie die Art und Weise, wie der Raum von Menschen und Unternehmen angeeignet wird. Um die Größe des Problems zu verdeutlichen, wird auf die Baulandreserven in Österreich verwiesen. Diese sind so hoch, dass bei Erfüllung des 2,5-Hektar-Bodenschutzziels der Nachhaltigkeitsstrategie 2002 (BMLFUW 2002) und des aktuellen Regierungsprogramms (Die neue Volkspartei & Die Grünen 2020) – das bedeutet, dass die tägliche zusätzliche Flächeninanspruchnahme für Bauland und Infrastruktur von derzeit ca. 13 ha (UBA 2002) auf 2,5 ha begrenzt werden soll – Baulandreserven bis 2100 vorhanden sind (Neugebauer 2020). Es dürfte daher in den nächsten 80 (!) Jahren kein Quadratmeter Bauland mehr gewidmet werden, ohne an anderer Stelle rückgewidmet zu werden. Auch daran erkennt man, dass aus Sicht der Raumplanung massive Eingriffe notwendig sein werden, um Nachhaltigkeitsziele zu erfüllen. Mit dieser Flächeninanspruchnahme geht ein Steigen des Energieverbrauchs einher, der insbesondere in den Bereichen graue Energie, Wärme und Mobilität auch Treibhausgaswirksamkeit entfaltet. Es sind zwar die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor trotz der regen Bautätigkeit rückläufig, allerdings wird dies durch Zunahme der Treibhausgasemissionen im Verkehr (ca. 72 % plus seit 1990, dem Basisjahr des Kyoto-Protokolls), sodass seit 1990 die Treibhausgasemissionen insgesamt um knapp 5 % gestiegen sind.

Vor diesem Hintergrund gewinnt Energieraumplanung als „jener integrale Bestandteil der Raumplanung, der sich mit den räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch und Energieversorgung umfassend beschäftigt“ (Stöglehner et al. 2014, S. 26) rasant an Bedeutung. Die räumliche Dimension des Energieverbrauchs bedeutet im Wesentlichen, energieeffiziente Raum- und Siedlungsstrukturen zu schaffen, die sich durch Funktionsmischung, maßvolle Dichte, Kompaktheit, Innenentwicklung und die Berücksichtigung von entsprechenden Lagekriterien und energetischen Aspekten wie Topographie und Exposition bei der Standortwahl auszeichnen. Damit überdeckt sich Energieraumplanung mit den Gestaltungsprinzipien diverser Leitbilder einer nachhaltigen Raumentwicklung und wirkt auf den Energiebedarf von Wirtschaft und Gesellschaft. Die räumliche Dimension der Energieversorgung umfasst Bedarfsfragen nach Energieversorgungsanlagen (Energiegewinnung, -verteilung und -speicherung), die Standortsicherung einschließlich der Vermeidung von Nutzungskonflikten sowie die Ressourcensicherung. Dies betrifft insbesondere die Freihaltung von zusammenhängenden Landschaftsteilen für die Energiegewinnung, z. B. Vorrangflächen für Windkraftanlagen. Energieeffiziente Raum- und Siedlungsstrukturen, die gleichzeitig eine flächensparende Bauland- und Infrastrukturentwicklung ermöglichen, unterstützen dieses Ziel. Gleichzeitig können leitungsgebundene Energieversorgungssysteme besser in diesen Strukturen betrieben werden, da Funktionsmischung zur zeitlichen Vergleichmäßigung des Bedarfs im Tagesverlauf und Dichte zu mehr Effizienz von Versorgungsanlagen führen (Stoeglehner et al. 2016).

- Ergänzung der Planungsziele und -grundsätze;
- stufenweise Integration von räumlichen Energie- bzw. Mobilitätskonzepten;
- energieoptimierte und integrierte Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung;
- Entwickeln und Anwenden von standardisierten Methoden zur Energieraumplanung;
- Bodenpolitik und Baulandmobilisierung;
- Energieplanung übergeordneter Infrastruktur.

Abb. 1: Prioritäre Handlungsempfehlungen laut ÖROK-Partnerschaft (Auszug, Stöglehner et al. 2014)

Die ÖREK-Partnerschaft Energieraumplanung I hat daher verschiedene Handlungsempfehlungen unterbreitet, um die räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch und Energieversorgung in die Raumplanung zu integrieren (vgl. Abb. 1).

Die derzeit im Amt befindliche Bundesregierung hat in ihrem Regierungsübereinkommen das Thema Energieraumplanung sowohl in Bezug auf den Klimaschutz als auch den Bodenschutz mit Blick auf eine zukunftsfähige Raumordnung aufgenommen: „Raumplanerische Aspekte des Klimaschutzes sollen durch eine (auf den derzeit schon bestehenden Bundeskompetenzen basierende) gesetzliche Regelung zur Fachplanungskompetenz des Bundes geregelt werden“ (Die neue Volkspartei & Die Grünen 2020, S. 74, 104).

Vor diesem Hintergrund widmet sich dieser Beitrag in weiterer Folge Möglichkeiten, mit strategischen Zugängen Energieraumplanung umzusetzen, und diskutiert diese anhand von Beispielen aus der Forschung des Instituts für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung der Universität für Bodenkultur Wien (IRUB).

Strategie in der Energieraumplanung

Mit Strategie in der Raumplanung und damit auch in der Energieraumplanung ist grundsätzlich die Orientierung an Leitbildern, Visionen und Zielen, der Blick auf die Gesamtsicht und nicht auf die Details, das Denken in Planungsvarianten sowohl in Bezug auf Ziele als auch die daraus abzuleitenden Maßnahmen sowie die Organisation des Planungsprozesses als gesellschaftlicher Lernprozess (Stöglehner 2020a). Bezüglich der Auffassung von Planen als Lernprozess ist es interessant, sich mit didaktischen Fragen zu beschäftigen. Wird die Wissenstreppe (North et al. 2016) dafür herangezogen, gilt es im Sinne eines strategischen Wissensmanagements, Prozesse der Energieraumplanung so zu gestalten, dass Planungsakteurinnen und -akteure aufbauend auf entsprechenden Daten und deren Vernetzung zu einem kompetenten, d. h. zu einem wissensbasierten, zielgerichteten und richtigem Handeln kommen können. Dafür sind (1) eine strategische Datenbasis, (2) entsprechende Planungsmethoden und (3) institutionelle Rahmenbedingungen notwendig, wie in weiterer Folge an zwei Beispielen erläutert wird.

Strategische Datenbasis

Eine strategische Datenbasis stellt eine wissenschaftlich prüfbare Sachebene im Planungsprozess dar. Vielfach bestehen Wahrnehmungen auf der Sachebene, die mit wissenschaftlich prüfbaren Sachverhalten nicht in Einklang zu bringen sind, aber massiv handlungsleitend wirken. Ein Beispiel wären verzerrte Wahrnehmungen des fossilen Energieanteils in der Energieversorgung. Wenn Akteurinnen den fossilen Energieanteil unterschätzen, können sie notwendige Maßnahmen als nicht relevant einstufen. Diese Einschätzung kann selbst bei Akteuren, die auf der Werteebene die Energiewende hoch gewichten, dazu führen, dass notwendige Maßnahmen für die Energiewende nicht gesetzt werden (Erker et al. 2017). Eine strategische Wissensbasis hilft hier Klarheit auf der Sachebene herzustellen, indem nicht nur Basisdaten bereitgestellt werden, sondern indem diese auch mit einer Datenanalyse (zur Kennzeichnung von Potentialen oder Restriktionen) verbunden werden. Damit stellt eine strategische Datenbasis strategisch relevantes Wissen früh im Planungsprozess zur Verfügung, sodass auch Lernen auf der Werteebene, das Verhandeln von Interessen zwischen Akteurinnen und Akteuren sowie das Erkennen von Planungsfolgen unterstützt wird (Stoeglehner 2020b).

Ein Beispiel für eine derartige strategische Datenbasis wäre das Energiemosaik Österreich (www.energiemosaik.at, Abart-Heriszt et al. 2020). Hier werden Energie- und Treibhausgasbilanzen frei verfügbar im Netz bereitgestellt, sodass ein faktenbasierter Einstieg in das Energiethema erleichtert wird. So kann die Zielformulierung und das Identifizieren von Handlungsfeldern für kommunale und regionale Energiestrategien unterstützt werden.

Einen Schritt weiter geht die Datenbasis für die Energieraumplanung in der Steiermark, die in ein entsprechendes Gesamtkonzept eingebunden ist. Die Datenbasis besteht zum einen aus Informationen, die dem Energiemosaik Österreich allerdings in feinerer räumlicher Auflösung im 250-m-Raster entsprechen und mit Abschätzungen über energetische Potenziale ergänzt sind. Zum anderen werden flächenhafte Auswertungen des Datenbestandes angeboten, indem Standorträume für Fernwärmeversorgung und energiesparende Mobilität bereitgestellt werden. Wie mit diesen Informationen umgegangen werden kann, wurde in einem entsprechenden Planungsleitfaden dargestellt.

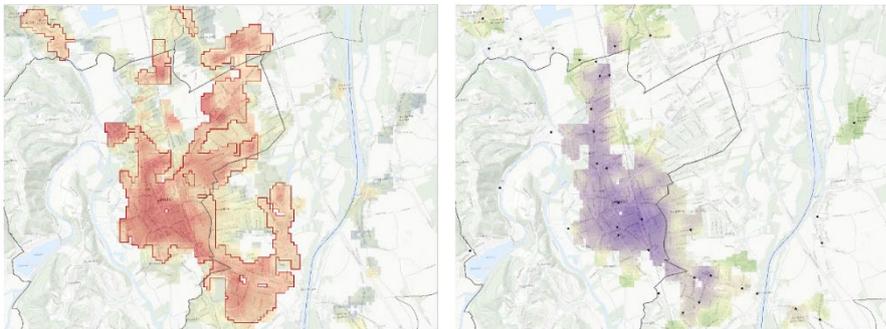


Abb. 2: Standorträume für Fernwärmeversorgung (links) und klimafreundliche, energiesparende Mobilität (rechts), Quelle: Abart-Heriszt und Stöglehner 2019.

Planungsmethodik

In der Steiermark wurde eine Planungsmethodik gemeinsam mit Fallbeispielen entwickelt, wie die energieraumplanerischen Analysen, d. h. die Energie- und Treibhausgasbilanzen, die Potenzialanalysen und die vom IRUB abgegrenzten Standorträume für Fernwärmeversorgung und energiesparende Mobilität, in das örtliche Entwicklungskonzept integriert werden können (Abart-Heriszt und Stöglehner 2019). Dabei wird das Hauptaugenmerk auf die planerische Abwägung zwischen Aspekten der Energieraumplanung und allen weiteren Aspekten der örtlichen Raumplanung gelegt. Durch die Standorträume wurde eine Möglichkeit geschaffen, jene Ortsteile mit einer ausreichend hohen Nutzungsintensität und Nutzungsdichte zu identifizieren, die für Fernwärmeversorgung und energiesparende Mobilitätsformen im Umweltverbund geeignet sind.

Es werden klare Hinweise gegeben, wohin die künftige Siedlungsentwicklung im Zeichen von Klimaschutz und Energiewende gelenkt werden soll. Dies ist durch die Abgrenzungsmethodik der Standorträume gewährleistet, gemäß der nach funktionsgemischten, maßvoll dichten räumlichen Strukturen gesucht wird, in denen zum einen Mindestverbrauchsichten für leitungsgebundene Energie als auch kurze Wege zwischen den einzelnen Raumfunktionen erzielt werden sollen. Nicht zuletzt ermöglichen die Standorträume zu erkennen, wo Innenentwicklung prioritär stattfinden soll und wie damit der überbordenden Flächeninanspruchnahme für Bauland und Infrastruktur Vorschub geleistet werden kann. Damit sind die Voraussetzungen gegeben, dass Lernen im Planungsprozess sowohl auf der Sachebene als auch auf der Wertebene unterstützt wird. Auf der Sachebene werden potenzielle Wissenslücken sowie Lücken zwischen wissenschaftlich prüfbarer und wahrgenommener Sachebene geschlossen. Auf der Wertebene können die Unterstützung von Klimaschutz und Energiewende tiefgehend mit weiteren öffentlichen Interessen und Entwicklungsperspektiven abgewogen werden.

Institutionelle Rahmenbedingungen

Grundsätzlich können vier Pfade staatlichen Handelns angewendet werden, um Strategien wie jene der Energieraumplanung ganzheitlich umzusetzen: (1) rechtliche Rahmenbedingungen, (2) finanzielle Anreize, (3) öffentliche Investitionen sowie (4) Bewusstseinsbildung. Am Beispiel der Steiermark kann dargestellt werden, dass fast alle Optionen für die Umsetzung der Energieraumplanung genutzt werden:

- (1) Im rechtlichen Rahmen des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes ist die Erstellung von ergänzenden Sachbereichskonzepten zum örtlichen Entwicklungskonzept vorgesehen. Dieser rechtliche Rahmen wird mit der Initiative Energieraumplanung in der Steiermark mit Leben erfüllt.
- (2) Als finanziellen Anreiz hat das Land Steiermark ein Förderprogramm aufgelegt, mit dem die Gemeinden dabei unterstützt werden, Sachbereichskonzepte Energie im Rahmen des örtlichen Entwicklungskonzeptes zu erstellen, Planungsziele festzulegen und die Abstimmung von Siedlungsentwicklung und Festlegungen zur Energieraumplanung umzusetzen. Auszahlungsbedingung für die Förderung ist die Integration in die Verordnung zum örtlichen Entwicklungskonzept binnen 24 Monaten ab Förderzusage.
- (3) Wenn ein Sachbereichskonzept Energie vorliegt, kann im Rahmen des Förderprogramms auch um die Unterstützung von öffentlichen Investitionen in die Energieinfrastruktur angesucht werden. Darüber hinaus sollen die Festlegungen zur Energieraumplanung auch auf Investitionen von Privaten und Kommunen wirken, da jene Bereiche dargestellt werden, die einen wirtschaftlichen Betrieb leitungsgebundener Energieinfrastruktur und ein höheres Maß an Mobilität im Umweltverbund erwarten lassen.
- (4) Bewusstseinsbildung wird zum einen durch die schon angesprochene Datenbasis und den Planungsleitfaden, zum anderen durch ein Schulungsprogramm für Ortsplanerinnen und Gemeindevorteilerinnen, das stark nachgefragt wurde, deutlich gestärkt. Zudem haben fast alle in der Steiermark tätigen Ortsplaner sowie Vertreter von ca. einem Drittel aller steiermärkischen Gemeinden an den Veranstaltungen teilgenommen.

Diese Beispiele zeigen, dass der anspruchsvolle strategische Zugang zur Energieraumplanung durchaus mit Leben erfüllt werden kann, wenn eine strategische Datenbasis und eine entsprechende Planungsmethodik angeboten werden, deren Anwendung in einen institutionellen Rahmen eingebettet ist, der alle Aspekte staatlichen Handelns abdeckt.

Sektorkopplung als neue Herausforderung für die Energieraumplanung

Ein wesentlicher Grund, warum ich die Auseinandersetzung mit leitungsgebundenen Energieträgern auch in Zukunft für notwendig erachte, ist das Thema der Sektorkopplung. Unter diesem Titel sollen Systemlösungen für die Verbindung verschiedener Infrastrukturen, Technologien und Dienstleistungen, für die Kopplung von Elektrizität, Wärme und Mobilität sowie für die Integration von volatilen erneuerbaren Energieträgern wie Sonne und Wind angeboten werden (BMNT, BMVIT 2018). Ein energieraumplanerischer Beitrag zur Unterstützung von Sektorkopplung ist das hochaufgelöste raum-zeitliche Modellieren von Energieverbrauch und lokal verfügbaren Energieversorgungspotenzialen, bei dem Nutzungsintensität (Funktionsmischung und Dichte) und die Integration verschiedener erneuerbarer Energieträger zur Ermittlung von Sektorkopplungspotenzialen sowie Netz- bzw. Speicherbedarf herangezogen werden (Ramirez-Camargo & Stoeglehner 2018). Bei Photovoltaik (PV) werden Energiegewinnungspotenziale auf Dachflächen im 1-m-Raster unter Berücksichtigung des ortsspezifischen meteorologischen Normjahres mit dem lokal aufgrund der Nutzungsstruktur vorhandenen Energieverbrauch in 1-Stunden-Betrachtungen im Jahresverlauf überlagert.

Werden diese Betrachtungen über ganze Kommunen angestellt, kommt man z. B. zum Ergebnis, dass bei voller Ausnutzung der Dachflächen mit PV sehr wahrscheinlich Überschüsse in der Stromproduktion erzielt werden können, jedoch nur etwa ein Drittel des gewonnenen Stroms am jeweiligen Ort und zur jeweiligen Zeit unmittelbar benötigt werden. Zwei Drittel stellen damit das Sektorkopplungspotenzial dar, z. B. in Power-to-Heat/Cold- bzw. Power-to-Chemicals-Lösungen, bzw. benötigen stationäre oder mobile Speicher, insbesondere zur Bereitstellung von Strom für elektrische Fahrzeuge. Je geringer der Anteil des PV-Stroms am Jahresstrombedarf ist, desto höher steigt der Anteil der Eigenbedarfsdeckung.

Mit diesen Ergebnissen können jenseits der Jahresbilanz in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung realistische Szenarien als strategische Entscheidungsgrundlage für Energieraumplanung und lokale bzw. regionale Energiestrategien erstellt werden. Die räumliche und zeitliche Betrachtung ermöglicht damit einen weiteren Qualitätssprung in der Energieraumplanung.

Didaktik der Energieraumplanung

Wird das Lernen im Planungsprozess als wesentliches Strategiemerkmal für Raumplanung einschließlich der Energieraumplanung betrachtet, stellt sich die Frage der Didaktik für diese Lernprozesse. Hier soll in Analogie zu didaktischen Konzepten (vgl. Biggs & Tang 2011, Gudjons & Traub 2020, North et al. 2016, Winteler 2011) einige Überlegungen angestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei Planungsprozessen um soziale Lernprozesse in informellen Lern- und Planungssituationen handelt, an denen in erster Linie Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, die interessierte und die betroffene Öffentlichkeit sowie die Planerinnen und Planer beteiligt sind (Peer & Stoeglehner 2013). Das Ergebnis der Planung ist grundsätzlich offen und vom Lernprozess beeinflusst.

Klassische Didaktikkonzepte beschäftigen sich mit Lernzielen, Lerninhalten, Lernmethoden und Lernergebnissen: Wird diese Herangehensweise auf Energieraumplanung übertragen, so wäre das Lernziel, die Energiewende und den Klimaschutz voranzubringen, indem die Siedlungsentwicklung mit diesen Anliegen abgestimmt wird. Als Lerninhalt wäre ein tieferes und systemisches Verständnis für Zusammenhänge von Raumplanung, Klimaschutz und Energiewende zu nennen, um raumplanerische Gestaltungsmöglichkeiten für Energiewende und Klimaschutz nutzen zu können und gleichzeitig zu erkennen, dass diese Anliegen eine nachhaltige räumliche Entwicklung und mehr Lebensqualität für die Bevölkerung befördern können. An Lernmethoden können u. a. Kommunikation, Partizipation, Einsetzen von strategischen Datenbasen, Planungsinstrumenten, strategischen Planungsmethoden und Planungstools eingesetzt werden, um Erkenntnisprozesse auf der Sach- und auf der Wertebene in Gang zu setzen. Schlussendlich wäre als Lernergebnis die rechtliche Verankerung in den Plänen und Programmen der überörtlichen und örtlichen Raumplanung sowie die praktische Umsetzung von Energieraumplanung zu sehen.

Fazit

Energiewende und Klimaschutz als zentrale gesellschaftliche Herausforderungen brauchen energieraumplanerische Unterstützung, da räumliche Strukturen die Gestaltungsmöglichkeiten der Energiewende wesentlich beeinflussen. Dafür sind strategische Herangehensweisen notwendig, die alle Ebenen und Handlungsoptionen staatlichen Handelns einsetzen, um nicht nur schlüssige Planungen vorlegen zu können, sondern auch deren Umsetzung zu begleiten.

In diesem Beitrag wurden sowohl grundsätzliche Überlegungen vorgestellt, die der derzeitigen Forschung zur Energieraumplanung am IRUB zu Grunde liegen, als auch Beispiele für deren Umsetzung diskutiert. Damit kann aufgezeigt werden, dass Raumplanung in vielerlei Hinsicht einen wesentlichen

Beitrag für Klimaschutz und Energiewende leisten kann. Raumplanung bietet zunächst rechtliche Rahmenbedingungen, um Klimaschutz und Energiewende auf regionaler und lokaler Ebene implementieren zu können. Hier wäre die Verbindlichkeit von klimaschutz- und energiewendeorientierten Planungszielen zu erhöhen, um diese Aspekte in der planerischen Abwägung entsprechend hoch zu gewichten. In Planungsprozessen kann Bewusstseinsbildung unmittelbar vorangetrieben werden, sofern diese partizipativ gestaltet werden. Darüber hinaus besteht das Potenzial, energieraumplanerische Herangehensweisen zur Gestaltung von finanziellen Anreizsystemen und Lenkung öffentlicher Investitionen im Sinne von Klimaschutz und Energiewende anzuwenden, wenn energieraumplanerische Aspekte – insbesondere auch Lagekriterien sowie bodenpolitische Instrumentarien – in die finanziellen Anreiz- und Lenkungssysteme integriert werden.

Damit bleibt zu hoffen, dass diese Möglichkeiten umfassend genutzt und laufend weiterentwickelt werden.

Literatur

Abart-Heriszt L., Stöglehner G. (2019): Das Sachbereichskonzept Energie: Ein Beitrag zum Örtlichen Entwicklungskonzept. Leitfaden. Version 2.0. Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 13, 15 und 17.

Biggs J., Tang C. (2011): Teaching for Quality Learning at University. 4th Edition. New York: McGraw-Hill, The Society for Research into Higher Education & Open University Press.

BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg., 2018): #mission2030: Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung. Wien.

BMLFUW (2002): Die österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung: Eine Initiative der Bundesregierung. Österreichs Zukunft Nachhaltig Gestalten. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft.

Die neue Volkspartei, Die Grünen – Die grüne Alternative (2020): Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020-2024.

Erker S., Stangl R., Stöglehner G. (2017): Resilience in the light of energy crises – Part II: Application of the regional energy resilience assessment. *Journal of Cleaner Production* 164: 495–507. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.06.162

Gudjons H., Traub S. (2020): Pädagogisches Grundwissen. Überblick – Kompendium – Studienbuch. 13. Auflage. utb-Band Nr. 3092. Bad Heilbronn: Verlag Julius Klinkhardt.

Neugebauer G. (2020): Raumplanung und Betriebsansiedelungen. In: Stöglehner G. (Hrsg): Grundlagen der Raumplanung 2 – Strategien, Schwerpunkte, Konzepte. Wien: Facultas-Universitätsverlag.

North K., Brandner A., Steininger T. (2016): Wissensmanagement für Qualitätsmanager. Erfüllung der Anforderungen nach ISO 9001:2015. Wiesbaden: Springer Gabler.

Peer V., Stöglehner G. (2013): Universities as change agents for sustainability – framing the role of knowledge transfer and generation in regional development processes. *Journal of Cleaner Production* 44: 85-95. DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.12.003

Ramirez-Camargo L., Stöglehner G. (2018): Spatiotemporal modelling for integrated spatial and energy planning. *Energy, Sustainability and Society* 8(1): 1–29. DOI: 10.1186/s13705-018-0174-z

Stöglehner G. (2020a): Strategie in der Raumplanung. In: Stöglehner G. (Hrsg): Grundlagen der Raumplanung 2 – Strategien, Schwerpunkte, Konzepte. Wien: Facultas-Universitätsverlag.

Stoeglehner G. (2020b): Strategicalness – the core issue of environmental planning and assessment of the 21st century. *Impact Assessment and Project Appraisal*: 1–5. DOI: 10.1080/14615517.2019.1678969

Stoeglehner G., Neugebauer G., Erker S., Narodoslowsky M. (2016): *Integrated spatial and energy planning: Supporting climate protection and the energy turn with means of spatial planning*. Cham: Springer.

Stöglehner G., Erker S., Neugebauer G. (2014): *Energieraumplanung: Materialienband*. In Zusammenarbeit mit der ÖREK-Partnerschaft „Energieraumplanung“. Schriftenreihe der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) Nr. 192. Wien: Österreichische Raumordnungskonferenz.

UBA – Umweltbundesamt (2020): Österreichs Bodenverbrauch steigt. Zunahme bei Baufläche, Rückgang bei Betriebsflächen und Straße. Wien: <https://www.umweltbundesamt.at/aktuelles/presse/news2020/news-200402> (letzter Zugriff 29.12.2020)

UBA – Umweltbundesamt (2019): *Klimaschutzbericht 2019: Analyse der Treibhausgas-Emissionen bis 2017*. Wien: Umweltbundesamt.

Winteler A. (2004): *Professionell lehren und lernen. Ein Praxisbuch*. 4. Auflage. Darmstadt: WBG.