

Erneuerbare Energien im Alpenraum – ein aktuelles Thema und eine inter- und transdisziplinäre Herausforderung

von Richard Hastik*, Clemens Geitner*,
Christin Haida**, Karl-Michael Höferl***
und Markus Berchtold****

1. Erneuerbare Energien im Konfliktfeld zwischen globalen Umweltzielen und lokalem Naturschutz

Die Treibhausgasemissionen des Energiesektors werden von der Wissenschaft als Hauptverursacher des Klimawandels betrachtet (IPCC 2011). Auch in der Öffentlichkeit werden die Probleme einer fossilen und nuklearen Energiebereitstellung, der Ressourcenverknappung, des Klimawandels und der damit verbundenen Risiken zunehmend wahrgenommen (Kuckartz & Rheingans-Heintze 2006). Als Konsequenz daraus bildet die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger einen zunehmend wichtigen Bestandteil nachhaltiger Energiepolitik. So wurden auf europäischer Ebene im März 2007 die sogenannten „20-20-20 Ziele“ beschlossen, welche sowohl eine mindestens 20prozentige Reduktion der Treibhausgasemissionen zum Referenzjahr 1990 und die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger auf mindestens 20 Prozent als auch mindestens 20 Prozent Energieeinsparung durch eine erhöhte Effizienz umfassen (Europäische Kommission 2012). Einen Baustein zur Umsetzung dieser Ziele auf nationalstaatlicher Ebene bildet die EU-Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. In ihr werden erstmals sämtliche Nutzungsstrategien für Strom, Wärme, Kälte und Kraftstoffe vereint (Europäische Union 2009).

* Arbeitsgruppe Boden und Landschaftsökologie, Institut für Geographie ** alpS Centre for Climate Change Adaptation *** Arbeitsgruppen Naturgefahrenforschung & Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsforschung, Institut für Geographie **** Regionalentwicklung Vorarlberg



Im Rahmen der Projekte recharge.green (EU alpine space) am Institut für Geographie und des alpS-Projektes Energieraum Alpen befassen sich die AutorInnen mit Fragen erneuerbarer Energien und deren Auswirkungen auf Umweltdienstleistungen sowie mit den Konsequenzen, die sich daraus für Entscheidungs- und Planungsprozesse ergeben. Sie nutzen dazu die Synergien im Innsbrucker Kompetenzdreieck und bei konkreten Analyse- und Umsetzungsschritten in einer gemeinsamen Testregion in Vorarlberg.

Im Zuge der Umsetzung dieser Richtlinie stellten sich jedoch neue Schwierigkeiten heraus, da der mit dem Ausbau erneuerbarer Energien verbundene Flächenbedarf neue (Flächen-)Nutzungskonflikte bedingt. Gerade Gebirgsräume wie die Alpen stehen hier vor besonderen Herausforderungen, da dem hohen Energiepotential eine große Vielfalt an ökologisch hochwertigen sowie touristisch attraktiven Lebensräumen und seltenen Arten gegenüberstehen. Als Folge geraten der Umwelt- und Naturschutz in einen Konflikt zwischen der Bewältigung globaler Umweltprobleme (Klimawandel) und dem lokalen Schutz von Flächen mit hohem ökologischen Wert. Die resultierenden Nutzungskonflikte betreffen jedoch nicht nur den unmittelbaren Naturschutz, sondern greifen viel weiter, z.B. in Bezug auf Tourismus, Wirtschaft und die allgemeine Lebensqualität der betroffenen Bevölkerung. Eine zusätzliche Erschwernis ergibt sich aus der Feststellung, dass diese Nutzungskonflikte im Spannungsfeld zwischen Entwicklung und Umweltbelastung a priori keinem festen Muster folgen (Weiss 2008). Oft stehen subjektiv wahrgenommene Störungen – beispielsweise des Landschaftsbilds – im Zentrum, während objektivierbare Probleme in den Hintergrund treten. Daher kommt der Raumplanung eine bedeutende Rolle zu, da sie die Möglichkeiten und Grenzen des Ausbaus erneuerbarer Energien aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Sicht für Entscheidungsträger konkretisieren muss (Bosch & Peyke 2011).

2. *Recharge.green: „Balancing Alpine energy and nature“*

Ausgehend von diesen Konfliktfeldern entwickelt das EU alpine space – Projekt recharge.green (Interreg-IV-B Alpenraum, Laufzeit 2012–2015), in welchem auch das Institut für Geographie tätig ist, integrierte Strategien und Werkzeuge für das Zusammenspiel von erneuerbaren Energien mit ökologisch orientierten Landnutzungssystemen. Die Ergebnisse und Werkzeuge dieses Projektes sollen die EU-Politik, Alpenkonvention und Raumplanung bezüglich folgender Fragestellungen unterstützen:

- Welches Energiepotential weisen die Alpenregionen (unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen Nutzung) auf?
- Welche sind die Hauptkonfliktbereiche beim Ausbau erneuerbarer Energieträger?
- Wie wirkt sich der Ausbau erneuerbarer Energieträger auf regionale Wirtschaftskreisläufe aus?
- Welche ökologischen Konsequenzen und Kosten bringen die verschiedenen (erneuerbaren) Energieträger mit sich?
- Wie können die sozialen Kosten, welche durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger entstehen, ermittelt werden?
- Wie können der Abwägungsprozess zwischen Energiebereitstellung und anderen Landnutzungsformen in der Raumplanung unterstützt und ein Dialog zwischen den verschiedenen Interessensvertretern initiiert und begleitet werden?

Insbesondere beim Ausbau erneuerbarer Energieträger ist die Auseinandersetzung mit den ökonomischen Rahmenbedingungen, ökologischen Auswirkungen und der sozialen Akzeptanz auf lokaler Ebene im Sinne eines Bottom-Up Ansatzes entscheidend (Zoellner et al. 2008). Daher nimmt die intensive Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren in sechs über den Alpenraum verteilten Pilotgebieten eine zentrale Rolle ein (Projektpartner und Pilotgebiete siehe Abbildung 1). Die Hauptaufgabe der AutorInnen ist dabei vorwiegend die wissenschaftliche Betreuung der Pilotregion Vorarlberg (in Zusammenarbeit mit der Regionalentwicklung Vorarlberg) mit einem räumlichen Schwerpunkt auf die Energieregion Leiblachtal. Dabei wird an die bestehende Energiestrategie des Landes mit dem Ziel der Energieautonomie bis 2050 angeknüpft, welche durch den partizipativen Ansatz im Rahmen eines „Visionsprozesses“ (Vorarlberger Landesregierung 2010) als besonders innovativ und zukunftsweisend gesehen werden kann.

3. Das Konzept der Umweltdienstleistungen und methodische Herangehensweise

Zur Bearbeitung der Fragestellungen wird das Konzept der Umweltdienstleistungen (Ecosystem Services) angewendet. Als Umweltdienstleistungen werden Güter und Leistungen bezeichnet, die Ökosysteme bereitstellen und die der Mensch direkt oder indirekt nutzt (MEA 2005, Costanza et al. 1997). Dabei wird die Bereitstellung von

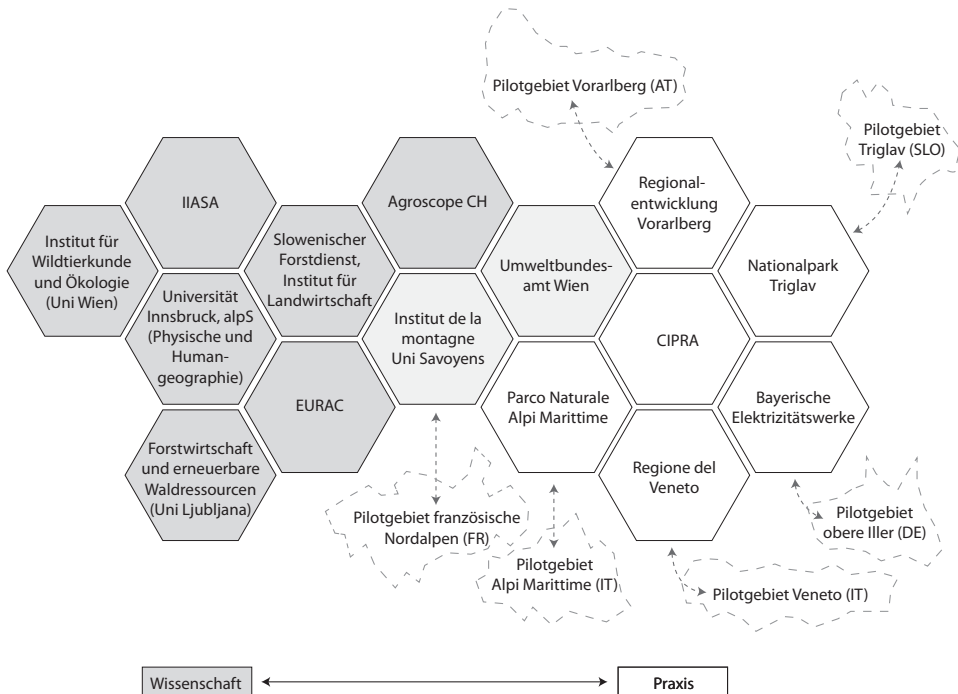


Abb. 1: Projektpartner aus Wissenschaft und Praxis in recharge.green (eigene Darstellung)

Energie mit anderen solcher Leistungen, wie Habitat, landwirtschaftliche Produktion oder Erholung, abgewogen (Abbildung 2). Obwohl in den letzten Jahren Forschungsaktivitäten in diesem Feld geradezu exponentiell zugenommen haben, wird dem Thema Energie als eine dieser Umweltdienstleistungen bisher noch wenig Beachtung geschenkt. Gerade der Ausbau erneuerbarer Energien jedoch kann sich sowohl positiv als auch negativ auf andere Umweltdienstleistungen auswirken und dadurch sogenannte „trade offs“ bewirken. So wirkt sich beispielsweise die intensive Nutzung von Biomasse auf die Habitatsqualität oder die Filterung von Sickerwasser aus. Wasserkraftwerke verändern die Abflussmenge von Fließgewässern und können somit die Habitatsfunktion aquatischer Ökosysteme beeinflussen. Gleichmaßen wirken Photovoltaikanlagen und Windkraftwerke auf die Landschaftsästhetik und Erholungsfunktion ein. In recharge.green liegt der Schwerpunkt daher auf der Entwicklung eines Decision Support Tools, welches Entscheidungsträgern eine räumliche Gegenüberstellung der Potentiale und Konflikte der verschiedenen Alpenregionen im Bezug auf den Ausbau erneuerbarer Energien ermöglichen soll. Hierbei steht auch der Vergleich von Gewinnen und Verlusten aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Sicht im Zentrum. Zu diesem Tool tragen die AutorInnen insbesondere mit konzeptionellen Arbeiten, aber auch mit einer Erhebung der Energiepotentiale und Umweltdienstleistungen bei.

Methodisch bildet ein Workshop-basierter Ansatz, wie er auch von Wissen & Grêt-Regamey (2009) durchgeführt wurde, eine wichtige Grundlage. Diese wird durch Erfahrungen aus vergleichbaren Studien (Bosch & Partner et al. 2006, Bryan et al. 2010) ergänzt. Als besonders innovativ erscheint hierbei die Kombination partizipativer

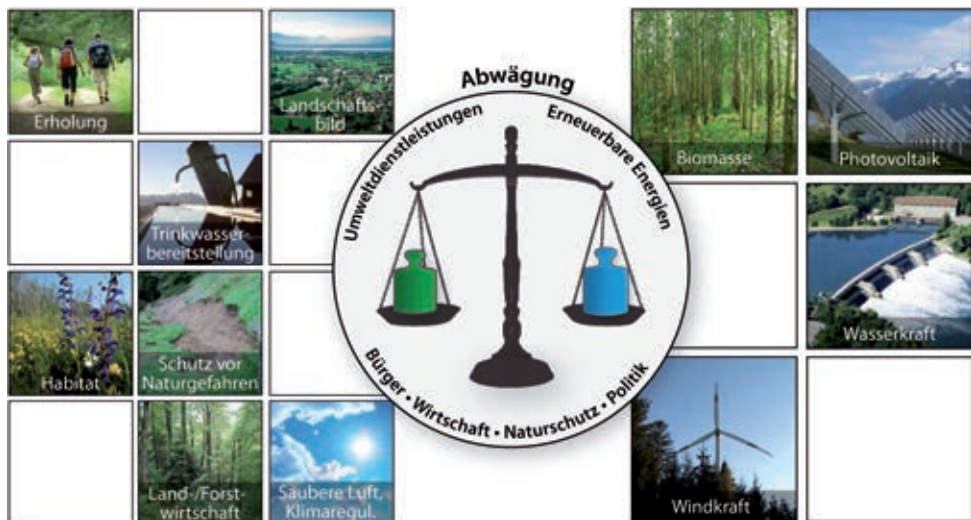
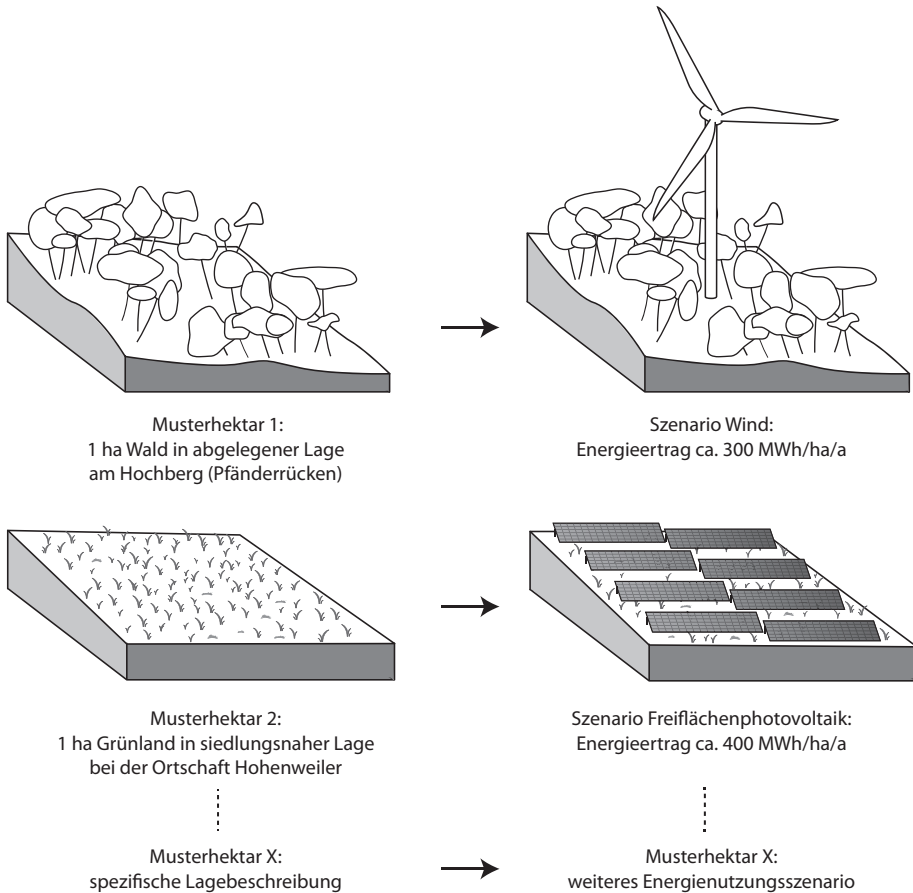


Abb. 2: Schematische Darstellung der Abwägung zwischen Umweltdienstleistungen und erneuerbaren Energien (eigene Darstellung)

Kartierungen von Umweltdienstleistungen mit der Szenarienbewertung auf sogenannten „Musterhektaren“. Diese in der Untersuchungsregion gelegenen Musterflächen erleichtern die Kommunikation komplexer Zusammenhänge zwischen Umweltdienstleistungen, Energiepotentialen und der Akzeptanz möglicher Entwicklungsszenarien (Abbildung 3). Im Zentrum dieses neu entwickelten Ansatzes steht die Bewertung der Veränderung relevanter Umweltdienstleistungen und die Sensibilisierung bezüglich möglicher Gewinne und Verluste beim Ausbau erneuerbarer Energieträger für eine „Energieregion“.



Bewertung Ist-Situation Umweltdienstleistungen
(durch Entscheidungsträger, Experten, Bevölkerung)

Bewertung der neuen Situation: Umweltdienstleistungen, Gewinne und Verluste für die Region, soziale Akzeptanz, energetischer Nutzen, ...
(durch Entscheidungsträger, Experten, Bevölkerung)

Abb. 3: Grundlage für die Kommunikation und Bewertung der Abwägungsprozesse: Ein Set von im Untersuchungsgebiet verortbaren Musterhektaren (eigene Darstellung, in Workshops als Fotomontagen dargestellt)

Im Rahmen von Workshops werden lokale Entscheidungsträger und Akteure gebeten, Gewinne und Verluste bei dem Ausbau erneuerbarer Energieträger gegeneinander abzuwägen. Zusätzlich zur Gegenüberstellung werden anhand räumlicher Entwicklungsszenarien und darauf aufbauender Visualisierungen und Fotomontagen mögliche Veränderungen des Landschaftsbilds evaluiert (Abbildung 3). Diese Ergebnisse werden anschließend mit einer Bewertung aus wissenschaftlicher Sicht verschränkt. Dafür werden Daten sowohl aus Experteninterviews als auch aus aktuellen Publikationen herangezogen. Weiters wird auch die Sicht der Bevölkerung durch eine repräsentative Befragung mit einbezogen. Das sich daraus ergebende Gesamtbild in Vorarlberg wird anhand von Experteninterviews mit anderen Pilotgebieten im Alpenraum verglichen.

4. Herausforderungen für eine integrative Geographie sowie für inter- und transdisziplinäre Kooperationen

Die hier betrachtete Wechselwirkungen zwischen Energie, Raum und Politik sowie deren zeitliche Veränderungen sind unter anderem Gegenstand der Energiegeographie. Brücher (2009) verweist insbesondere auf das Raumverhältnis, welches sich zwischen Energiequellen und Energieverbrauchern beim Ausbau erneuerbarer Energien ändert. Konnte fossile Energie noch als eine (punktuell konzentrierte) Förderung für die im Raum verteilten Energieverbraucher betrachtet werden („energy for space“), ist erneuerbare Energie durch den für die Produktion notwendigen Raumbedarf maßgeblich gekennzeichnet („energy from space“).

Die Breite der in recharge.green bearbeiteten Themenkomplexe geht deutlich über die Energiegeographie als Teil der Wirtschaftsgeographie oder Industriegeographie hinaus. Vielmehr kann sie als Herausforderung für eine Schnittstellenforschung gesehen werden (vgl. Weichhart 2006). Hierbei wird der thematischen, methodischen, theoretischen und begrifflichen Polarisierung entgegengewirkt, welche sich in den vergangenen Jahrzehnten durch die Spezialisierung innerhalb wissenschaftlicher Teil-Disziplinen zunehmend ergeben hat (Leser 2003). In Anlehnung an Von Groote et al. (2011: 23) betrachten wir die Kombination des Konzepts der Umweltdienstleistungen mit dem Thema erneuerbarer Energie als eine Möglichkeit von vielen, die Kommunikation zwischen Physio- und Humangeographie zu beleben. Darüber hinaus beinhaltet das Projekt inter- und transdisziplinäre Elemente, welche durch rekursive Zusammenarbeit verschiedener Fachgebiete (Projektpartner anderer wissenschaftlicher Disziplinen) und gesellschaftlicher Akteure (aktiv eingebunden in den Pilotregionen) gekennzeichnet sind.

Literatur

- Bosch & Partner [Hrsg.] (2006): Flächenbedarf und kulturlandschaftliche Auswirkungen regenerativer Energien am Beispiel der Region Uckermark-Barnim. Leipzig, 144 S.
- Bosch, S. & G. Peyke (2011): Gegenwind für die Erneuerbaren – Räumliche Neuorientierung der Wind-, Solar- und Bioenergie vor dem Hintergrund einer verringerten Akzeptanz sowie zunehmender Flächen-nutzungskonflikte im ländlichen Raum. In: Raumforschung und Raumordnung 69 (2), S. 105–118.

- Brücher, W. (2009): *Energiegeographie: Wechselwirkung zwischen Ressourcen, Raum und Politik*. Berlin/Stuttgart, 280 S.
- Bryan, B.A., Raymond, C.M., Crossman, N.D. & D.H. Macdonald (2010): Targeting the management of ecosystem services based on social values: Where, what, and how? In: *Landscape and Urban Planning* 97 (2), S. 111–122.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P. & M. van den Belt (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. In: *Nature* 387, S. 253–260.
- Europäische Kommission [Hrsg.] (2012): The EU climate and energy package. http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm (aufgerufen im Juli 2013)
- Europäische Union (EU) [Hrsg.] (2009): Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG.
- (2011): IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York, 1075 S.
- Kuckartz, U. & A. Rheingans-Heintze (2006): Trends im Umweltbewusstsein. Umweltgerechtigkeit, Lebensqualität und persönliches Engagement. Wiesbaden, 208 S.
- Leser, H. (2003): Geographie als integrative Umweltwissenschaft: Zum transdisziplinären Charakter einer Fachwissenschaft. In: Heinritz, G. [Hrsg.] (2003): *Integrative Ansätze in der Geographie – Vorbild oder Trugbild*. München, S. 35–52.
- MEA (Millenium Ecosystem Assessment) [Hrsg.] (2005): *Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis*. Washington, DC.
- Td-net [Hrsg.] (2004): *Guidelines für die transdisziplinäre Forschung*. Bern, 51 S.
- Von Groote, C., Michl, T., Stücker, J. & Weitnauer, C. (2011): Wozu Brücken? Wir können doch schwimmen! – Wissenschaftstheoretische Überlegungen zur geographischen Schnittstellenforschung. In: *Entgrenzt. Studentische Zeitschrift für Geographisches* (1), S. 17–25.
- Vorarlberger Landesregierung (2010) [Hrsg.]: *Energiezukunft Vorarlberg – Ergebnisse aus dem Visionsprozess*. Bregenz, 22 S.
- Weichhart, P. (2006): Auf der Suche nach der „dritten Säule“. Gibt es Wege von der Rhetorik zur Pragmatik? In: Müller-Mahn D. & U. Wardenga [Hrsg.]: *Möglichkeiten und Grenzen integrativer Forschungsansätze in Physischer und Humangeographie (= ifl-forum 2)*. Leipzig, S. 109–136.
- Weiss, G. (2008): *Umweltkonflikte verstehen: Die Ansiedlung von Industriebetrieben im Spannungsfeld regionaler Entwicklungspfade und nationaler Umweltdiskussionen*. München, 456 S.
- Wissen, U. & A. Grêt-Regamey (2009): Identifying the regional potential for renewable energy systems using ecosystem services and landscape visualizations. In: *Proceedings of the European IALE Conference 2009, European Landscapes in Transformation: Challenges for Landscape Ecology and Management*. http://www.irl.ethz.ch/plus/people/agrtrega/2009_IALEConf (aufgerufen im Juli 2013)
- Zoellner, J., Schweizer-Ries, P. & C. Wemheuer (2008): Public acceptance of renewable energies: Results from case studies in Germany. In: *Energy Policy*, 36 (11), S. 4136–4141.