



POSTERAUSSTELLUNG: ERNEUERBARE ENERGIEN IM OBERLAND

Untersuchungen des Projektes INOLA – Innovationen für ein nachhaltiges Land- und Energiemanagement auf regionaler Ebene

Thematische Einführung

In den Landkreisen Bad Tölz-Wolfratshausen, Miesbach, und Weilheim-Schongau soll die Energieversorgung laut Kreistagsbeschluss ab dem Jahr 2035 allein durch erneuerbare Energien sichergestellt werden. Für die drei Landkreise und Kommunen, aber auch Unternehmen und die Bevölkerung ist dies eine große Herausforderung. Die Akzeptanz von Bürgern und regionalen Akteuren ist eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende im Oberland. Lösungsansätze hierfür werden im Projekt INOLA (Innovationen für ein nachhaltiges Energie- und Landmanagement auf regionaler Ebene) erarbeitet, das über einen Zeitraum von fünf Jahren (Oktober 2014 bis September 2019) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit ca. 3,4 Mio. Euro gefördert wird.

Im Jahr 2016 hat sich der Landkreis Garmisch-Partenkirchen mit dem Beitritt zur Bürgerstiftung Energiewende Oberland dem 2035er-Ziel angeschlossen. Da das Projekt INOLA bereits im Jahr 2014 startete, umfasst die Modellregion des Projektes nur die drei Landkreise Bad Tölz-Wolfratshausen, Miesbach und Weilheim-Schongau.

zu Poster 2 Akteure der Energiewende in der INOLA-Region

Wo früher fossile Energieträger in zentralen Kraftwerken umgewandelt wurden, werden durch die Energiewende vermehrt dezentrale Lösungen für erneuerbare Energien sinnvoll und möglich. Private Haushalte, Energiegenossenschaften, lokale Initiativen in Kommunen, Land- und Forstwirtschaft, Stadt- und Gemeindewerke gestalten jetzt das regionale Energiesystem mit. Der zentrale Akteur, der alle bestehenden Akteure im Energiebereich über die Landkreise hinweg vernetzt ist die Bürgerstiftung Energiewende Oberland.

zu Poster 3 Akzeptanz für die Energiewende im Oberland: Ergebnisse einer Befragung

Grundlage zur Untersuchung der Akzeptanz von erneuerbaren Energien im Oberland ist eine Befragung, die im Juni 2016 im Rahmen eines Lehr- und Forschungsseminars im Rahmen des Masterstudienganges „Human Geography and Sustainability“ am Department für Geographie der LMU gemeinsam mit der Energiewende Oberland (EWO) durchgeführt wurde. Die Befragung beschäftigte sich sowohl mit der allgemeinen Akzeptanz der Energiewende als auch mit der Akzeptanz von EE-Anlagen am Wohnort. Weitere Themen der Befragung waren der Informationsstand und das Informationsverhalten der Bürger in Bezug auf die regionale Energiewende sowie das konkrete Energienutzungsverhalten der Befragten.

zu Poster 4 Derzeitige Abdeckung des Strom- und Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien im Oberland

Für die Ist-Analyse regenerativer Energieerzeuger wurden maßgeblich die Daten der Netzbetreiber der Region Oberland sowie die bestehenden Klimaschutzkonzepte der Landkreise, der Bayerische Energieatlas und EnergyMap ausgewertet. Zusätzlich fanden im Bereich der Ist-Analyse Daten aus dem Solaratlas Verwendung. Alle in der Region vorhandenen Anlagen zur erneuerbare Energien-Erzeugung wurden räumlich erfasst und deren Merkmale statistisch ausgewertet.



Naturräumlich-technische Potenziale

Für die Entwicklung eines nachhaltigen Energiekonzeptes sind Kenntnisse über die regionalen Energiepotenziale von besonderer Bedeutung. Die Poster über die naturräumlichen bzw. technischen Potenziale (Poster 5-13) zeigen, welche Energiepotenziale in Form von Photovoltaik, Solarthermie, Wind- und Wasserkraft sowie der Nutzung von Biomasse und Tiefengeothermie in der Region Oberland vorhanden sind. Die ermittelten Werte geben einen Überblick über die Größenordnungen bestehender Potenziale im Vergleich zum derzeitigen Strom- und Wärmeverbrauch. Die Einschränkungen durch gesetzliche Reglementierungen sind auf Poster 8 und 10 dargestellt.

zu Poster 5 Regenerative Energiepotenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung im Oberland

Die Untersuchung der verschiedenen regenerativen Energieerzeugungsformen hinsichtlich ihres Potenzials in der Region erfolgte jeweils getrennt voneinander, ohne Berücksichtigung der anderen Energieerzeugungsarten. Da manche Flächen für mehrere Energieerzeugungsformen geeignet sind und dadurch mehrfach in die unterschiedlichen Wertungen eingehen, dürfen die identifizierten Potenziale der einzelnen Erzeugungsformen nicht aufsummiert werden.

Die Analysen beziehen sich zunächst auf die naturräumlich-technischen Potenziale für erneuerbare Energien im Oberland, d.h. wieviel Energie aufgrund der naturräumlichen Ausstattung und den Wirkungsgraden der Technologien der Region verfügbar ist. In einem weiteren Schritt wurden die aktuell vorherrschenden rechtlichen Rahmenbedingungen, wie etwa die Nutzungseinschränkungen in Trinkwasser- und Landschaftsschutzgebieten oder Abstandsregelungen in die Analyse miteinbezogen. Daraus geht hervor, wie viel Fläche - nach derzeitigen Rahmenbedingungen - überhaupt für die Nutzung der einzelnen Energiearten in der Region zur Verfügung steht. Betriebswirtschaftliche Überlegungen (z. B. teure Erschließung, geringer Auslastungsgrad) sind bei der Analyse nicht berücksichtigt. Die berechneten Energiepotenziale können starken räumlichen und zeitlichen Schwankungen unterliegen. Insbesondere kann es zu starken tageszeitlichen und saisonalen Variationen kommen, aber auch zu Unterschieden innerhalb der betrachteten Zeitspanne. Wenn nicht besonders gekennzeichnet, sind im Rahmen dieser Analyse durchschnittliche Jahressummen vorhandener Energie-Potenziale dargestellt.

zu Poster 6 Potenzial der Erdwärme

Die Tiefengeothermie ist derzeit die mit den meisten Unsicherheiten belegte Form der erneuerbaren Energiegewinnung. Die Potenziale sind groß, die Ausbeute und das Gelingen einzelner Projekte hängen jedoch von vielen Faktoren ab, die meist erst bei der Bohrung vor Ort festgestellt werden können. Die Potenzialabschätzung zur Stromgewinnung durch Tiefengeothermie erfolgte über eine Annahme von 8.300 Betriebsstunden pro Anlage und Jahr, für die Wärmeabgewinnung von 4150 Betriebsstunden pro Anlage und Jahr. Eine Abschätzung des verfügbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie zur Wärmeabgewinnung ist schwierig. Bei der Annahme, dass sich die Zahl der Erdwärmepumpen von 2012 (1.415) in der gesamten Region in etwa verzehnfacht, einer durchschnittlichen Anlagenleistung von 7 kW und 3.000h Nutzung pro Jahr erhält man das dargestellte energetische Potenzial.

zu Poster 7 Potenzial der Windkraft

Bei der Ermittlung des technischen Potenzials sind Flächen ohne rechtliche Verbote oder naturräumliche Einschränkungen zur Nutzung der Windkraft einbezogen. Zusätzlich dargestellt sind die Potenzialverluste, die durch die 10H-Regelung und den Regionalplan in der Region entstehen. Die Berechnung potenzieller Energieerträge wurde für eine charakteristische Windkraftanlage an Schwachwindstandorten mit einer Nennleistung von 3 MW durchgeführt.



zu Poster 9 Potenzial der Photovoltaik und Solarthermie

Bei diesen Potentialermittlungen wurden bereits bestehende Anlagen ausgeschlossen. Für die Ermittlung des Potenzials von Freiflächen-PV sind Flächen einbezogen, für die keine naturräumlichen (z.B. Wald, Gewässer oder Siedlung) Ausschlusskriterien oder rechtlichen (z.B. Natur- und Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete, Öko- und Geotope) Verbote vorliegen. Flächen mit rechtlichen Einschränkungen, die einen Bau jedoch nicht grundsätzlich ausschließen, sind als „bedingt geeignet“ gekennzeichnet. Basis der Potenzialberechnung sind die ortsspezifischen langjährigen Werte der verfügbaren Globalstrahlung. Für die Analyse des Ertragspotenzials wurde auf den genannten Flächen eine südliche Ausrichtung der Anlagen mit einer Neigung von 32,5° angenommen. Für die Nutzung durch Solarthermie wurden je nur die siedlungsnahen Flächen berücksichtigt (d.h. die nicht mehr als 100 m von der Wohnbebauung entfernt sind).

Bei dem technischen Potenzial für gebäudegebundene PV und die Wärmegewinnung mithilfe gebäudegebundener solarthermischer Anlagen sind Dach- und Fassadenflächen mit einbezogen, auf denen der Denkmalschutz einen Bau von Anlagen nicht untersagt. Flächen, die denkmalschutzrechtlich im Einzelfall geprüft werden müssen, sind als „bedingt geeignet“ gekennzeichnet. Die Potentialermittlung erfolgte unter spezieller Berücksichtigung der Dachneigung und -ausrichtung. So wurden alle nord-, nord-ost und nord-west orientierten Dachflächen nicht berücksichtigt. Der nutzbare Anteil der Fassadenflächen ergibt sich jeweils aus den beiden Fassadenflächen pro Gebäude, die Richtung Süden, Süd-Ost oder Süd-West ausgerichtet sind. Die Ertragsberechnung basiert auf den langjährigen Globalstrahlungswerten des Deutschen Wetterdienstes und einem Anlagen-Jahresnutzungsgrad von 16,6 % bei PV und 25 % bei Solarthermie.

zu Poster 11 Potenzial der Biomasse

Bei der Ermittlung des technischen Potenzials für Strom und Wärme wird jeweils die ausschließliche Nutzung des jeweiligen Substrates zur Strom- oder Wärmegewinnung angenommen, ungeachtet der derzeitigen Nutzung. Für die Strom- und Wärmeerzeugung wurden feste und gasförmige Biomassepotenziale mit einbezogen. Unter Berücksichtigung unterschiedlicher Heizwerte der Substrate wurden die jeweiligen Energieerträge berechnet.

Für die Verwertung in Biogasanlagen wurden die derzeitigen Grünland- und Maiserträge ohne Annahme einer zusätzlichen Nutzung anderer Ackerflächen untersucht. Ebenso berücksichtigt wurde die energetische Ausbeute von Tierexkrementen und Straßenbegleitgrün. Als Substrat zur Verwertung in Biomasseheizwerken und dezentralen Kleinfeuerungsanlagen wurde der jährliche Waldholzzuwachs aus der Bundeswaldinventur 3 zugrunde gelegt. Dieser setzt sich in der Region entsprechend den Anteilen an der Gesamtwaldfläche zu 40 % aus Wäldern der Bayerischen Staatsforsten und zu 60 % aus Privat- und Körperschaftswäldern zusammen.

zu Poster 12 Potenzial der Wasserkraft

Bei der Ermittlung des technischen Potenzials für Wasserkraft ist das vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) ermittelte Modernisierungs- und Nachrüstungspotenzial bestehender Anlagen in der Region sowie das Neubaupotenzial an bestehenden und bisher ungenutzten Querbauten, die durch das LfU als geeignet eingestuft wurden, berücksichtigt. Eine weiterreichende Analyse des Wasserkraftpotenzials in der Region bedarf expliziter standörtlicher Gutachten. Prinzipiell sind die Möglichkeiten des Ausbaus der Wasserkraft durch natur- und wasserschutzrechtliche Einschränkungen stark limitiert, wenn auch das natürliche Energiepotenzial durch Wasserkraft in der Region beachtlich ist. Das Potenzial für Pumpspeicherkraftwerke in der Region ist einer mit dem Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) abgestimmten Untersuchung entnommen.



zu Poster 8 Einfluss äußerer Rahmenbedingungen auf den Ausbau erneuerbarer Energien im Oberland: das Beispiel Windkraft und Photovoltaik-Anlagen

Das Beispiel **Photovoltaik**: Für die Umstellung des Energiesystems von einem fossil-nuklearen System hin zu einem auf erneuerbare Energien basierenden System müssen hohe Investitionen getätigt werden. Aufgrund der garantierten Einspeisevergütung über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) waren Investitionen in erneuerbare Energien lange Zeit mit geringen Risiken verbunden. Durch die extreme Absenkung der Vergütung und zunehmende Einschränkungen für Zubau, Einspeisung und Eigenverbrauch kam es ab 2012 zu einem starken Einbruch beim jährlichen Zubau von PV-Anlagen im Oberland – hier haben sich also nationale Gesetze direkt auf den Ausbau in der Region ausgewirkt.

Das Beispiel **Windkraft**: Hier wird das vorhandene naturräumlich-technische Potential im Oberland durch zwei gesetzliche Regelungen erheblich eingeschränkt. Zum einen durch die 10H-Regel, die auf der bayerischen Landesebene erlassen wurde und auf die die regionalen Akteure nur bedingt Einfluss nehmen können. Zum anderen durch den Regionalplan, der auf regionaler Ebene erlassen wird. Hier haben regionale Akteure selbst, nämlich der Planungsverband Region Oberland, sehr restriktive Regeln für den Ausbau der Windkraft im Oberland gesetzt. In der Folge ist die Errichtung von Windkraftanlagen durch Kombination der 10H-Regel und des Regionalplans auf nur 0,15 Prozent der Fläche des Oberlandes zulässig.

zu Poster 13 Speicher

Speicher spielen aufgrund der Schwankungen der regenerativen Energieerzeugungsanlagen eine immer bedeutendere Rolle im Energiesystem. Die vorgestellten Speichertypen beziehen sich nur auf Technologien, die bereits kommerziell verfügbar oder innerhalb der nächsten 30 Jahren marktreif sind. Der Eingriff in die Natur wird rein anhand der Auswirkungen auf die natürlichen Gegebenheiten sowie das Landschaftsbild bewertet. Zur Bestimmung des naturräumlich-technischen Potentials wird davon ausgegangen, dass die notwendigen Flächen an den Speicherstandorten in unlimitierter Menge vorhanden sind sowie die Netzinfrastruktur entsprechend ausgebaut werden kann. Das Potential für Pumpspeicherkraftwerke in der Region ist einer mit dem Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) abgestimmten Untersuchung entnommen.

Kontaktdaten: Dr. Anne von Streit, Projektleiterin

Lehrstuhl für Mensch-Umwelt-Beziehungen | LMU

Luisenstr. 37, 80333 München

anne.vonstreit@lmu.de

Tel: 089 2180-4177



Detaillierte Informationen zur Posterausstellung (Poster und Begleitblatt) sowie alle ausführlichen Berichte finden Sie auf unserer Homepage unter www.inola-region.de.

INOLA-Arbeitsbericht Nr. 1: Naturräumliche Gegebenheiten und räumliche Analyse der Energieanlagen in der Modellregion Oberland

INOLA-Arbeitsbericht Nr. 2: Regionale Analyse des Energiesystems in der Modellregion Oberland

INOLA-Arbeitsbericht Nr. 3: Das naturräumliche und technische Potential für Erneuerbare Energien in der Modellregion Oberland

INOLA-Arbeitsbericht Nr. 4: Maßnahmenanalyse Energiewende Oberland

INOLA-Arbeitsbericht Nr. 5: Akteure regionaler Energiewendeprozesse in der Modellregion Oberland. Rollen, Netzwerke, Potenziale

INOLA-Arbeitsbericht Nr. 6: Akzeptanz der Energiewende im Oberland. Ergebnisse einer Passantenbefragung in ausgewählten Gemeinden der Modellregion Oberland

INOLA-Arbeitsbericht Nr. 7: Szenarien, Zukunftswünsche, Visionen - Ergebnisse der partizipativen Szenarienkonstruktion in der Modellregion Oberland