

Energieversorgung ländlicher Regionen

Energieerzeugung/-infrastruktur und Netze

Florian HEINDL¹⁽¹⁾, Karl PONWEISER⁽¹⁾

⁽¹⁾ TU Wien, Institut für Energietechnik und Thermodynamik

Motivation und zentrale Fragestellung

Die regionale Nutzung von regionalen und regenerativen Energiequellen kann einen Beitrag zur Erhöhung des Anteils Erneuerbarer am Primärenergieverbrauch leisten. Vorteile, die sich dadurch ergeben können, sind geringerer Transportaufwand, größere Akzeptanz, eine höhere regionale Wertschöpfung und geringere Abhängigkeit von überregionalen Märkten. Eine autarke Energieversorgung mit regional verfügbaren Energiequellen könnte zusätzlich zu einer größeren Versorgungssicherheit bei angespannter globaler Versorgungssituation und einer (zumindest lokalen) Kosteneinsparung wegen Unabhängigkeit von überregionalen Übertragungsnetzen führen.

Deshalb wurde im Rahmen des GLOCK ResearchLabs die Fragestellung bearbeitet, wie Regionen unter Nutzung regionaler Energiequellen möglichst optimal versorgt werden können.

Dazu wurde zum einen beleuchtet, welche wirtschaftlichen Einsparpotentiale sich durch die optimale Ausnutzung von regionalen und regenerativen Energiequellen ergeben. Zum anderen wurde die Möglichkeit sowie die damit verbundenen Kosten, Regionen autark zu versorgen, untersucht.

Methodische Vorgangsweise

Aufgrund der Verfügbarkeit statistischer Daten wurden als Regionen vorerst österreichische Gemeinden betrachtet. Um einen groben Überblick über das Energieangebot in diesen Regionen zu erhalten, wurden deren Potentiale an Primärenergie in Form von Photovoltaik, Windenergie und holzartiger Biomasse abgeschätzt. Auf Basis dieser Potentiale, sowie weiterer statistischer Daten wurden 4 Gemeinden mit unterschiedlichen Charakteristiken für die weitere Betrachtung ausgewählt:

- St. Margareten: ausgeglichenes Versorgungspotential, ländlich, Südalpen
- Feldbach: geringes Versorgungspotential, regionales Zentrum, südöstliches Alpenvorland
- Moorbad Harbach: ausgeglichenes Versorgungspotential, ländlich, Granit- und Gneishochland
- Oberwölz: hohes Versorgungspotential, ländlich, Zentralalpen

Unter Verwendung des ENECO₂Calc-Modells [1] wurden die jährlichen Energiebedarfe der Regionen an Strom und Wärme, aufgeteilt nach Sektoren, bestimmt. Aus diesen Bedarfen wurden mit Standardlastprofilen für Strom [2] und Gas [3], Summenlastprofile für die Regionen erstellt.

Mithilfe der kommerziellen Software TOP-Energy wurde ein gemischt ganzzahliges Optimierungsmodell aufgestellt. Darin sind neben den maximalen Potentialen und Umwandlungstechnologien für Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie und holzartige Biomasse, die regionale Wasserkraft und ein Anschluss an das überregionale Stromnetz abgebildet. Zusätzlich wurden Wärmepumpen und etablierte Speichertechnologien für Strom und Wärme berücksichtigt. Als Zielfunktion für die Optimierung wurden die annualisierten Kosten der Versorgung gewählt.

Mit dem erstellten Optimierungsmodell wurden pro Region vorerst folgende Szenarien betrachtet:

- Netz (netzgebundenes Szenario): Versorgung aus regionalen und regenerativen Energiequellen; zusätzlich Anschluss an überregionales Stromnetz
- Autark (autarkes Szenario): Versorgung ausschließlich aus regionalen und regenerativen Energiequellen; falls Potentiale zu gering sind, volle Ausnutzung und zusätzlich Anschluss an überregionales Stromnetz
- Ist (Vergleichsszenario): Stromversorgung aus Stromnetz sowie regionaler Wasserkraft und Photovoltaik nach Ist-Stand; Wärmeversorgung dezentral mit Heizöl, Erdgas und Biomasse

¹ Jungautor, Getreidemarkt 9 / E302, 1060 Wien, +43-1-58801-302331, florian.heindl@tuwien.ac.at, www.iet.tuwien.ac.at

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Da zurzeit noch nicht alle Ergebnisse ausgewertet sind, wird hier nur ein Überblick über die vorläufigen Ergebnisse gegeben.

Bei der Betrachtung der Pro-Kopf-Energiebedarfe sieht man, dass der Wärmebedarf in den Regionen ähnliche Werte annimmt, während sich der Strombedarf teilweise stark unterscheidet, was vor allem aus der Dominanz einzelner Sektoren am Strombedarf resultiert. Die meisten der berechneten Potentiale zeigen, bezogen auf den Energiebedarf in 3 von 4 Regionen, eine ähnliche Größenordnung. Abweichend davon sind zum einen die allgemein geringen Potentiale in Feldbach und zum anderen die hohen Windenergiepotentiale in den Regionen Harbach und Oberwölz.

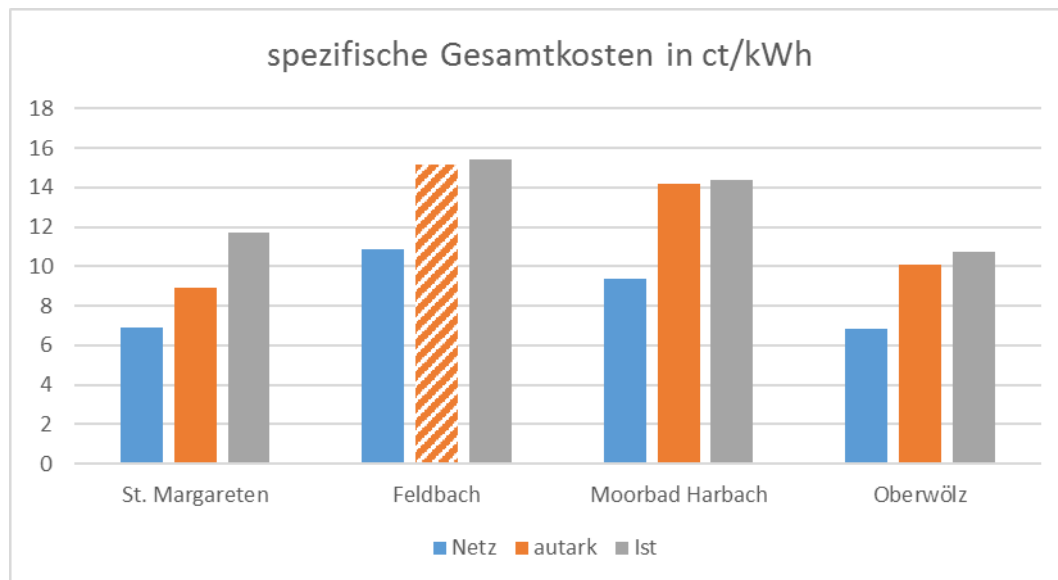


Abbildung 1: spezifische Gesamtkosten der Energieversorgung in den Regionen und Szenarien

Die berechneten Gesamtkosten der Energieversorgung (in Abbildung 1 bezogen auf den Energiebedarf) stellen sich für alle Regionen im Netz-Szenario am geringsten dar. Die autarke Versorgung der Regionen zeigt, dort wo sie möglich ist und bei Nichtberücksichtigung der regionalen Verteilnetzkosten, vergleichbare Kosten zu dem Ist-Szenario. Grundsätzlich können geringere Kosten in Regionen mit stärker diversifiziertem Potentialmix beobachtet werden.

Um eine bessere Annäherung an umsetzbare Energiekonzepte zu erreichen, sollen im Zuge der weiteren Arbeiten die regionalen Netzkosten überschlägig berücksichtigt werden und darüber hinaus die Organisation der Versorgung in Erneuerbaren-Energie-Gemeinschaften oder im Sinne aktueller Förderregime betrachtet werden. Des Weiteren könnten mit der erarbeiteten Methodik verschiedene Energie- und Investitionskosten-Szenarien betrachtet und Parametervariationen durchgeführt werden. Auch das Aufzeigen von Synergieeffekten zwischen benachbarten Regionen stark unterschiedlicher Versorgungsvoraussetzungen sind weitere Anwendungsmöglichkeiten.

Literatur

- [1] Hammerschmid, M.; Konrad, J.; Werner, A.; Popov, T.; Müller, S. ENECO2Calc—A Modeling Tool for the Investigation of Energy Transition Paths toward Climate Neutrality within Municipalities. *Energies* 2022, 15, 7162. <https://doi.org/10.3390/en15197162>
- [2] C. Fünfgeld und R. Tiedemann, Anwendung der Repräsentativen VDEW-Lastprofile. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bdew.de/media/documents/2000131_Anwendung-repraesentativen_Lastprofile-Step-by-step.pdf (Zugriff am: 20. Januar 2021).
- [3] BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., BDEW/VKU/GEODE-Leitfaden: Abwicklung von Standardlastprofilen Gas. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bdew.de/media/documents/20200331_KoV_XI_LF_SLP_Gas_clean_final.pdf (Zugriff am: 20. Januar 2021).