

# QUALITATIVE ANALYSE DES VOLKSWIRTSCHAFTLICHEN NUTZENS VON REPOWERING IN DER STROMPRODUKTION AUS WINDKRAFT

Martin BARESCH<sup>1</sup>, Sebastian GOERS<sup>2</sup>, Robert TICHLER<sup>3</sup>

## Inhalt

Bei der Stromproduktion aus Windenergie wurden in den vergangenen Jahrzehnten deutliche Steigerungen in der installierten Leistung erreicht. Innerhalb der letzten 20 Jahre hat sich alleine in Österreich die installierte Nennleistung von damals ca. 0,38 MW pro Anlage hin zu einer Leistung von heute fast 3 MW pro Anlage entwickelt. Moderne Anlagen haben mit ihren Vorgängergenerationen nur noch wenig hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Effizienz gemein [1, 2]. Zusätzlich ergeben sich, neben den betriebswirtschaftlichen Vorteilen für Anlagenbetreiber, auch Vorteile für die Allgemeinheit. Moderne Anlagen laufen leiser, gleichmäßiger und stabilisieren das Netz [3, 4]. Doch potentielle Bebauungsflächen für Windkraftanlagen sind beschränkt. Um dieser Verknappung entgegenzuwirken, wird deshalb die Möglichkeit erwogen, die Standorte alter Windanlagen zu nutzen und sie mit neuen, modernen und leistungsfähigeren Anlagen zu bebauen [5, 6]. Diese Form der erneuten Nutzung von Standorten für Stromproduktionsanlagen nennt man „Repowering“.

Die im Juni 2017 im Nationalrat beschlossene Ökostromnovelle impliziert Investitionsimpulse für die Windenergiebranche durch den Ausbau der Windkraftkapazität und Sonderkontingente für die Umsetzung von bereitstehenden Windkraftprojekten. Wie mit etwaigen Repoweringprojekten umgegangen werden soll, kann der aktuellen Novelle nicht entnommen werden. Diese könnten zum Erreichen der Ausbauziele zusätzliche Potentiale darstellen. Durch Repowering von Windkraftanlagen werden alte Windkraftanlagen durch moderne, effizientere Anlagen mit einem höheren Wirkungsgrad ersetzt. Somit kann bei einer Beibehaltung der Anlagenanzahl und gleichzeitiger Erhöhung der Leistung durch effizientere Nutzung der Standorte eine Steigerung des Ertrags erreicht werden.

Maßnahmen zum Repowering vor Erreichen ihrer technischen Lebensdauer können aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll sein. Für die Prüfung der Förderwürdigkeit sind Bestätigungen zur volkswirtschaftlichen Zweckmäßigkeit in Diskussion. Diese sollen nachvollziehbare Begründungen für den vor dem technischen Lebensende forcierten Abbau liefern und eine Förderung rechtfertigen. Ziel dieser Studie ist die Definition und ausführliche qualitative Diskussion der volks- bzw. gesamtwirtschaftlichen Zweckmäßigkeit von vorzeitigem Repowering von Windkraftanlagen.

## Methodik

Die volkswirtschaftlichen Aspekte der Stromproduktion aus Windkraft sowie von Repowering von Windkraftanlagen werden mittels Literaturanalyse erfasst. Anschließend wurden die nötigen Bedingungen für eine volks- bzw. gesamtwirtschaftliche Zweckmäßigkeit eines vorzeitigen Repowering von Windkraftanlagen gegenüber Neubauprojekten an bisher ungenutzten Standorten abgeleitet.

## Ergebnisse

Tabelle 1 stellt eine Zusammenfassung der volkswirtschaftlichen Vorteile und potentiellen negative Aspekte von Repowering von Windkraftanlage gegenüber Altanlagen sowie gegenüber Anlagen an neuen Standorten dar.

---

<sup>1</sup> Energieinstitut an der JKU Linz, Altenbergerstr. 69, A-4040 Linz, +43 732 2468 5677, baresch@energieinstitut-linz.at

<sup>2</sup> Energieinstitut an der JKU Linz, Altenbergerstr. 69, A-4040 Linz, +43 732 2468 5654, goers@energieinstitut-linz.at

<sup>3</sup> Energieinstitut an der JKU Linz, Altenbergerstr. 69, A-4040 Linz, +43 732 2468 5659, tichler@energieinstitut-linz.at

**Tabelle 1: Zusammenfassung der positiven und negativen volkswirtschaftliche Teil-Aspekte von Repowering in der Stromproduktion aus Windkraft**

<b>a) Gegenüber Altanlagen:</b>		
	<b>Positive Aspekte</b>	<b>Negative Aspekte</b>
<b>Windkraftanlagen-Betreiber</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effizientere Nutzung der Standorts</li> <li>• Höhere Winderträge</li> <li>• Zuverlässigere und wartungsärmere Windkraftanlagen</li> <li>• Verkauf oder Ersatzteile von Alt-Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorübergehende Reduktion von Einnahmen</li> <li>• Unsicherheiten (Fundamente, Übertragungslizenzen, etc.)</li> </ul>
<b>Anwohner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringerer Eingriff ins Landschaftsbild</li> <li>• Leiser</li> <li>• Ruhiger / langsamer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Windkraftanlagen größer, d.h. besser sichtbar und evtl. Beleuchtung notwendig</li> </ul>
<b>Öffentliche Hand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringerer Eingriff ins Landschaftsbild</li> <li>• Planungsfehler beheben</li> <li>• Einzelstandorte auflassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen durch höhere Windkraftanlagen</li> </ul>
<b>Energieunternehmen und Konsumenten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Verträglichkeit für Stromnetze</li> <li>• Konstantere Produktion</li> <li>• Regelbare Blindleistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsentfall während Umbauarbeiten</li> </ul>
<b>b) Gegenüber Anlagen an neuen Standorten:</b>		
	<b>Positive Aspekte</b>	<b>Negative Aspekte</b>
<b>Windkraftanlagen-Betreiber</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besseres Windpotential</li> <li>• Weiterverwendung von Infrastruktur</li> <li>• Vorhandene Daten</li> <li>• Vorhandene Akzeptanz</li> <li>• Kürzere Planungsverfahren</li> <li>• Verkauf oder Ersatzteilnutzung von Alt-Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opportunitätskosten</li> <li>• Vorübergehende Reduktion von Einnahmen</li> </ul>
<b>Anwohner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weniger Windkraftanlagen</li> </ul>	
<b>Öffentliche Hand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besseres Landschaftsbild</li> <li>• Planungsfehler beheben</li> <li>• Einzelstandorte auflassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opportunitätskosten</li> </ul>
<b>Energieunternehmen und Konsumenten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Verträglichkeit für Stromnetze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsentfall während Umbauarbeiten</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung

## Literatur

- [1] Madlener, R. und M., Schumacher (2011): Ökonomische Bewertung des Repowering von Onshore-Windenergieanlagen in Deutschland. Zeitschrift für Energiewirtschaft 35, S.297–320.
- [2] Santos-Alamillos, F., J., N., S., Thomaidis, J., Usaola-García, J., A., Ruiz-Arias und D., Pozo-Vazquez (2017): Exploring the mean-variance portfolio optimization approach for planning wind repowering actions in Spain. Renewable Energy 106, S. 335-342
- [3] Filgueira, A., Seijo, M., A., Munoz, E., Castro, L., und Piegari, L. (2009): Technical and Economic Study of Two Repowered Wind Farms in Bustelo and San Xoán, 24.7 MW and 15.84 MW, respectively. 2009 International Conference on Clean Electrical Power, Capri, S. 545-549.
- [4] Goyal, M., (2010): Repowering - Next big thing in India. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14, S. 1400–1409.
- [5] Rio, P. del, A., C., Silvosa, G., I., Gómez (2011): Policies and design elements for the repowering of wind farms: A qualitative analysis of different options. Energy Policy 39, S. 1897–1908.
- [6] Serria, L., E., Lemboa, D., Airoldia, C., Gellib, und M., Beccarello (2017): Wind energy plants repowering potential in Italy: technical-economic assessment. Renewable Energy, Accepted Manuscript.