

Abstract

Wind power installations in Europe: Social acceptance, ecological challenges and innovative solutions

Eva Maria Schöll^{1*}, Christian Mikovits², Karl Bittner³,
Mathias Baumgartinger-Seiringer³, Vishesh Leon Diengdoh¹, Florian Kunz¹,
Ursula Nopp-Mayr¹, Thomas Schauppenlehner³

Although a rapid and comprehensive expansion of renewable energy is necessary to achieve climate goals, the wind energy sector, among others, faces significant challenges. Public acceptance among societal stakeholders is often low, and concerns about the impacts are diverse. As part of the EU Horizon project WIMBY (Wind in my Backyard), various aspects and challenges were addressed, including land use change, potential impacts on wildlife, and the visual impacts of wind turbines on landscapes and their scenic beauty.

More than 15,000 wind turbines across Europe were analyzed using Sentinel-2 satellite imagery to assess land use changes related to wind energy development. The collected data are available for further analysis within the project and is also integrated into a freely accessible interactive online map (<https://map.wimby.eu/>). High-resolution, spatially explicit ecological niche models were developed for 23 wildlife species, including birds, bats, butterflies, and amphibians, revealing that suitable habitats for these species often overlap. Our findings show that wildlife impacts from new wind farms can be substantially reduced by prioritizing the protection of these areas during site selection.

Based on this data analysis, we conducted workshops in a pilot region in the Austrian federal state of Styria to explore local engagement and to gain a better understanding of the trade-offs in the development of wind energy projects. These workshops were designed as interactive planning games, allowing participants to develop various wind energy expansion scenarios and experience an immediate visualization as well as potential impacts on wildlife habitats. These complex spatial relationships were conveyed to non-experts using VR-supported, interactive, and realistic 3D visualizations created from geodata with a game engine. During open discussions in the workshops, the advantages and challenges of wind energy developments were explored, including how such projects could economically and socially benefit the region or potentially affect biodiversity.

Schöll EM, Mikovits C, Bittner K, Baumgartinger-Seiringer M, Diengdoh VL, Kunz F, Nopp-Mayr U, Schauppenlehner T (2026) Windenergie im Spannungsfeld: Gesellschaftliche Akzeptanz, ökologische Herausforderungen und innovative Lösungen

Obwohl ein rascher und umfassender Ausbau erneuerbarer Energie notwendig ist, um die Klimaziele zu erreichen, steht besonders der Windenergie-Sektor vor großen Herausforderungen. Die Akzeptanz unter den gesellschaftlichen Akteuren ist häufig gering und die Bedenken hinsichtlich der Auswirkungen auf das eigene Lebensumfeld sind vielfältig. Im Rahmen des EU-Horizon Projektes WIMBY (Wind in my backyard) wurde neben dem Flächenverbrauch (Landnutzungsänderungen) und den möglichen Auswirkungen auf Wildtiere auch die visuellen Auswirkungen von Windturbinen auf die Landschaft und das Landschaftsbild analysiert.

Mehr als 15.000 Windturbinen in ganz Europa wurden mittels Sentinel-2 Satellitenbildern hinsichtlich der Landnutzungsänderungen untersucht. Die gewonnenen Daten stehen für weiterführende Analysen im Projekt zur Verfügung und werden auch in einer frei zugänglichen, interaktiven Online-Karte des Projektes eingebunden (<https://map.wimby.eu/>). Hochauflösende, räumlich explizite ökologische Lebensraummodelle wurden für 23 Tierarten (u.a. Vögel, Fledermäuse, Schmetterlinge, Amphibien) erstellt. Die Modelle zeigten, dass sich die für die Arten geeigneten Habitate teilweise überschneiden. Die Auswirkungen auf Wildtiere können minimiert werden, wenn der Schutz dieser Gebiete bei der Standortwahl für Windparks beachtet wird.

In einer Pilotregion im Bundesland Steiermark wurden Workshops durchgeführt, um das lokale Engagement und Verständnis für Windenergieprojekte zu untersuchen. Die Workshops wurden als interaktive Planspiele konzipiert, im Rahmen dessen verschiedene Varianten des Windenergieausbaus entwickelt und getestet werden konnten. Um die komplexen räumlichen Zusammenhänge auch Lai*innen vermitteln zu können, wurden aus den verwendeten Geodaten mit einer Game Engine VR-gestützte, interaktive und realitätsnahe 3D-Visualisierungen entwickelt. In einer offenen Diskussion über die Vorteile und Herausforderungen wurde in den Workshops auch erörtert, inwieweit Windenergie-Projekte der Region wirtschaftlich und sozial zugute kommen oder sich auf die biologische Vielfalt auswirken können.

Keywords: habitat suitability, land-use analysis, planning games, stakeholder engagement, wind energy.

Received: 2025 05 28

DOI: <https://doi.org/10.25365/azba.162.17>

¹ BOKU University, Institute of Wildlife Biology and Game Management,
Department of Ecosystem Management, Climate and Biodiversity,
Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Vienna, Austria

² BOKU University, Institute of Sustainable Economic Development,
Department of Economics and Social Sciences, Feistmantelstraße 4, 1180 Vienna,
Austria

³ BOKU University, Institute of Landscape Development, Recreation and
Conservation Planning, Department of Landscape, Water and Infrastructure,
Peter-Jordan-Straße 65, 1180 Vienna, Austria

* Corresponding author: eva.schoell@boku.ac.at

Emails: eva.schoell@boku.ac.at, christian.mikovits@boku.ac.at,
karl.bittner@boku.ac.at, mathias.baumgartinger-seiringer@boku.ac.at,
vldiengdoh@gmail.com, florian.kunz@boku.ac.at,
ursula.nopp-mayr@boku.ac.at, thomas.schauppenlehner@boku.ac.at