

Konkretisierung von Ansatzpunkten einer naturverträglichen Ausgestaltung der Energiewende, mit Blick auf strategische Stellschrauben (EE100-konkret)

Vortrag im Rahmen des BfN-Vernetzungsworkshops am 17.12.2021

Dr. Julia Thiele, Dr. Julia Wiehe, Prof. Christina von Haaren – Institut für Umweltplanung





Institut für Umweltplanung
Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. Christina von Haaren



**Institut für Landschaftsarchitektur
und Umweltplanung**
Technische Universität Berlin
Prof. Dr. Stefan Heiland



Institut für Wirtschaftsinformatik
Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. Michael H. Breitner



**Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und
Energiesystemtechnik IEE**
Dr. Carsten Pape



Institut für elektrische Energiesysteme
Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. Lutz Hofmann
Prof. Dr. Richard Hanke-Rauschenbach



Bundesamt für Naturschutz
FG II 4.3 „Naturschutz und
erneuerbare Energien“



Szenariorahmen

- 100 % EE in Deutschland
- Schutz von Arten und Lebensgemeinschaften
→ Biodiversitätsstrategie
- Kein Verlust von Flächen für die Lebensmittelproduktion
- Schutz des Landschaftsbildes
- Schutz vor Schall- und Lärmemissionen

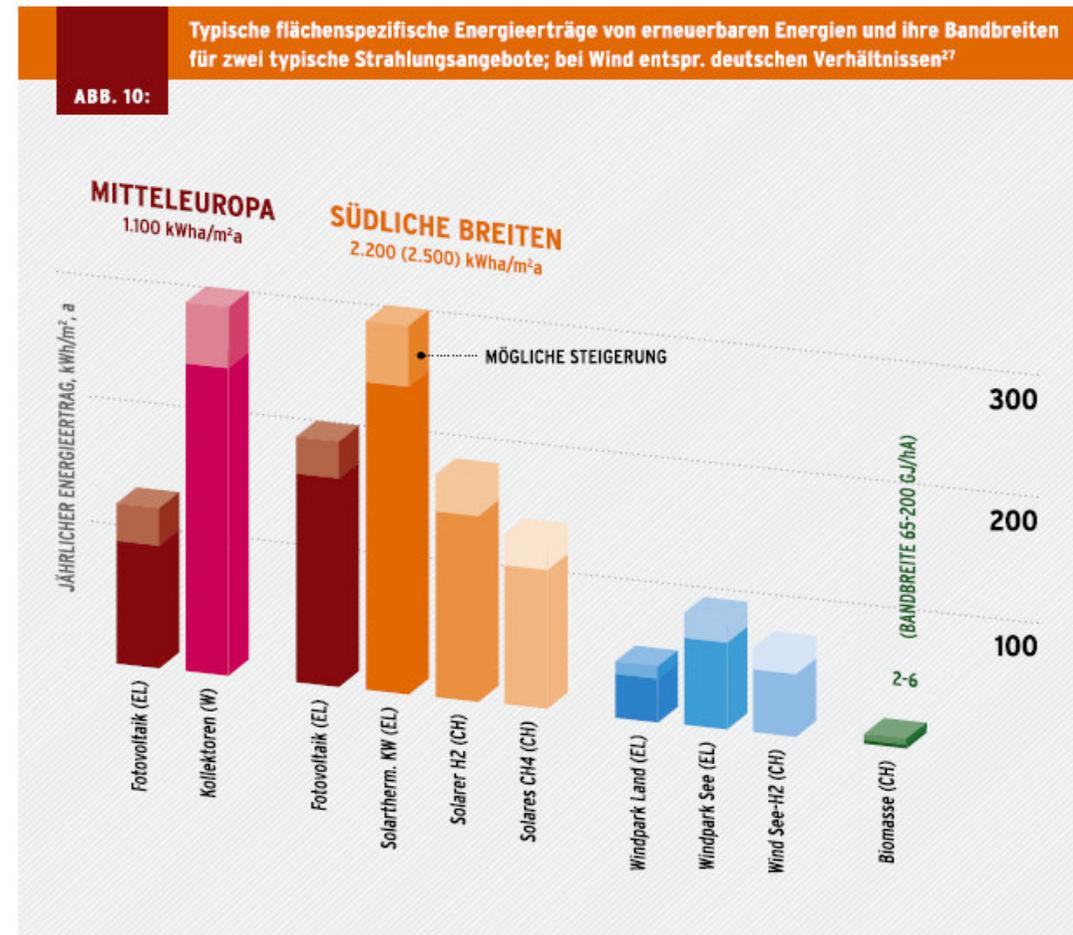


Grafikgrundlage: Tanja Wehr



Annahmen Energiequellen

- Kein Energiepflanzenanbau
- WEA im Außenbereich
- Photovoltaik auf allen geeigneten Dächern
- Keine Freiflächen-PV
- Kein Import



Quelle: UBA (2013) Globale Landflächen und Biomasse



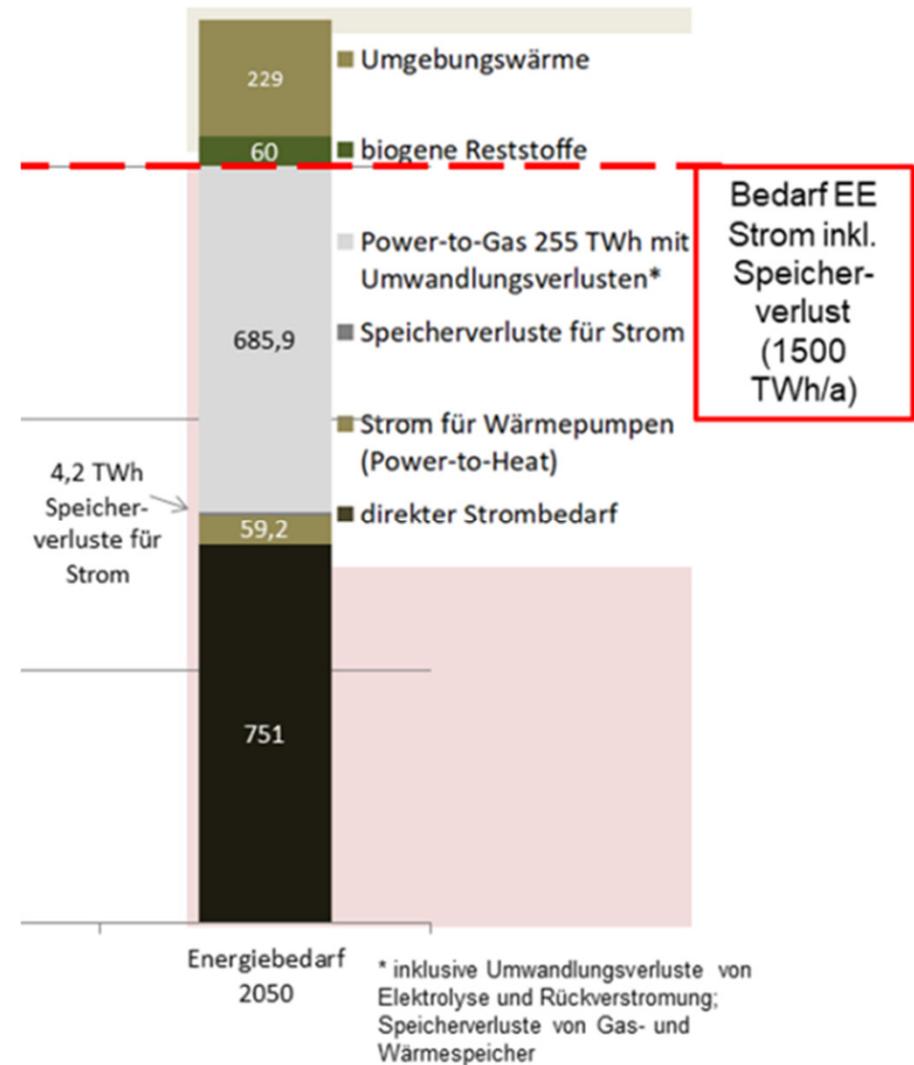
Der Energiebedarf in 2050

Elektrifizierung des Energiesystems:

- 88 % Elektrifizierung im Verkehrssektor
- Gebäudesanierungsrate von 2,6 % pro Jahr
- Bevölkerungsdegression von rund 12 %
- Steigerung des BIPs um 0,7 % pro Jahr

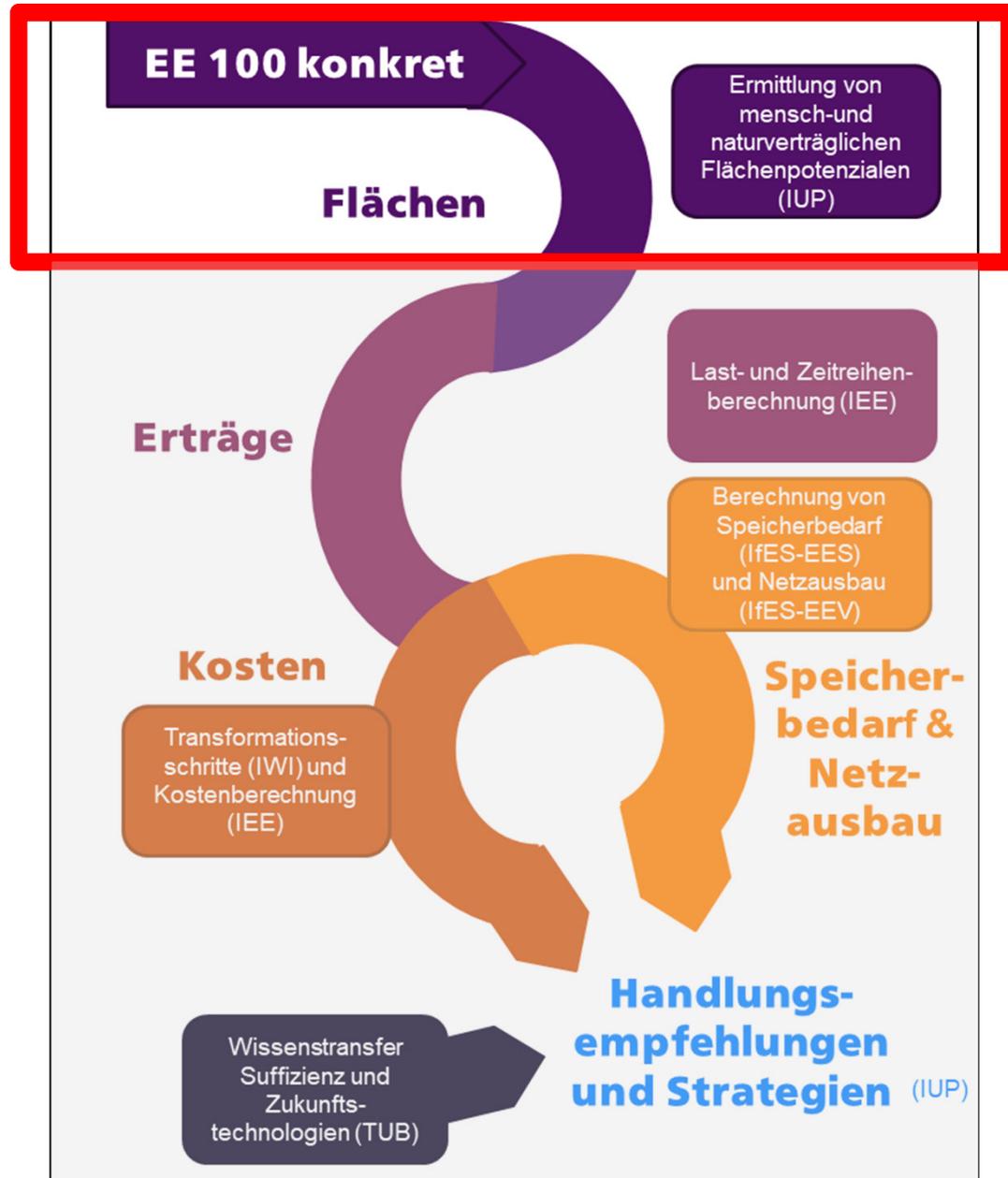
→ 1.500 TWh/a Strom; 229 TWh/a Umgebungswärme und 60 TWh/a biogene Reststoffe

→ Gesamtenergiebedarf 1.789 TWh/a



Forschungsdesign EE100-konkret

Fläche ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Energiewende
→ Räumlicher Untersuchungsansatz



Szenariovarianten in EE100-konkret

Variante 1

Methodenvergleich Ertragsberechnung

Unsicherheitsanalyse der überschlägigen Ertragsberechnung

Variante 2

Hochaufgelöste Eingangsdaten

Anpassung der Kriterien für die Raumwiderstände (onshore-Wind) aufgrund des neuen Wissensstands sowie Nutzung höher aufgelöster Eingangsdaten

Variante 3

Trendfortschreibung heutiger Technologien

Konservative Annahmen für die technische Entwicklung bis 2050 sowie Nutzung standortangepasster Erzeugungstechnologien

Gleiche
Anlagen-
technik



Annahmen zur Windenergieanlagentechnik

	Variante 1 und 2 (Walter et. al 2018)	Variante 3 (Thiele et al. 2021)		
		Stark	Mittel	Schwach
Nennleistung [MW]	7,58	7,2	6,04	4,88
Nabenhöhe [m]	200	125	170	195
Rotordurchmesser [m]	127	172	172	172
Max. Schalleistungspegel dB[A]	108,5	109,8	109,8	109,8
Sonstiges	Abschaltalgorithmen für Fledermäuse			



Eingangsdaten im Vergleich (Onshore-Windenergie)

Variante 1

- Digitales Landschaftsmodell (DLM250): Auflösung von 1: 250 000
- DGM200
- BfN Daten: Nationalparks, Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Vogelschutzgebiete, morphologische Auen, Flächen mit Naturschutzpotenzial nach der deutschen Biodiversitätsstrategie (z. B. historische Waldstandorte)
- Atlas deutscher Brutvogelarten
- Netzentwicklungsplan für zukünftige Trassen

Variante 2 und 3

- Digitales Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM): Lagegenauigkeit von ± 3 m, am Inhalt der Topographischen Karten 1:10 000/1: 25 000 orientiert
- DGM50
- Aktualisierte BfN Daten
- Atlas deutscher Brutvogelarten und Corine land cover (V18_5_1, EEA)
- Netzentwicklungsplan für zukünftige Trassen



Einteilung der Raumwiderstandsklassen Windenergie (Auswahl)

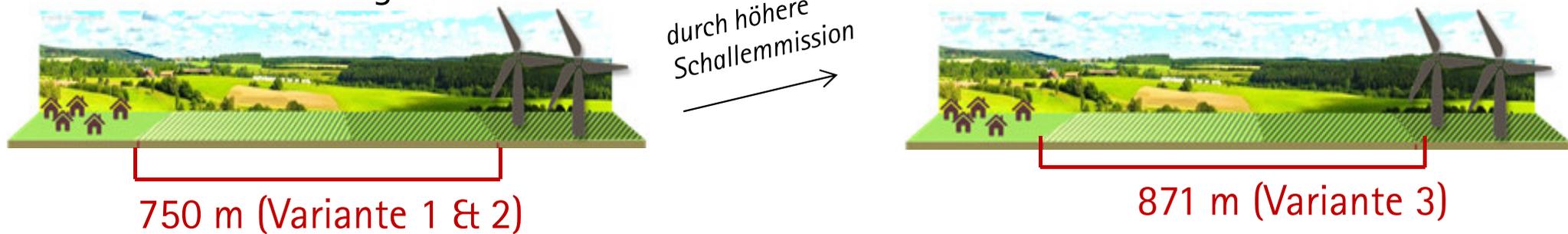
RWS-Klasse	Flächenkategorien
Sehr hoch	Flächen mit einer Neigung $\geq 30^\circ$, Gewässer, Naturschutzgebiete, Nationalparks, Vogelschutzgebiete, Siedlungsbereiche und Infrastrukturen mit Abstandspuffern (Berechnung u. a. nach TA-Lärm), Freizeit- und Erholungsflächen ohne Abstand, Wildnis- u. Waldentwicklungsgebiete, Grünes Band Deutschland, Bergbaufolgelandschaften
Hoch	Ramsar-Feuchtgebiete, Biosphärenreservate (Kernzone), historische Waldstandorte, sehr hohe Landschaftsbildbewertung (Hermes in Vorb. b), Vorkommen empfindlicher Vogelarten außerhalb von Schutzgebieten zzgl. Pufferzonen
Mittel	Natürliche Überflutungsräume, Landschaftsschutzgebiete, Nationaler Biotopverbund, Unzerschnittene Verkehrsarme Räume, Biosphärenreservate (Pflege- und Entwicklungszone), Laub- und Mischwälder, Schutzabstände von 1000 m um Freizeit-/ Erholungsflächen
Gering	Ackerfläche, Grünland, Nadelforst (außerhalb der genannten Flächenkategorien), Landschaftsbildbewertung < 54 (Hermes in Vorb. b)



Schutzabstände im Überblick

→ Abstandsberechnungen für Wohngebiete und Industrie/Gewerbe basieren auf der TA-Lärm

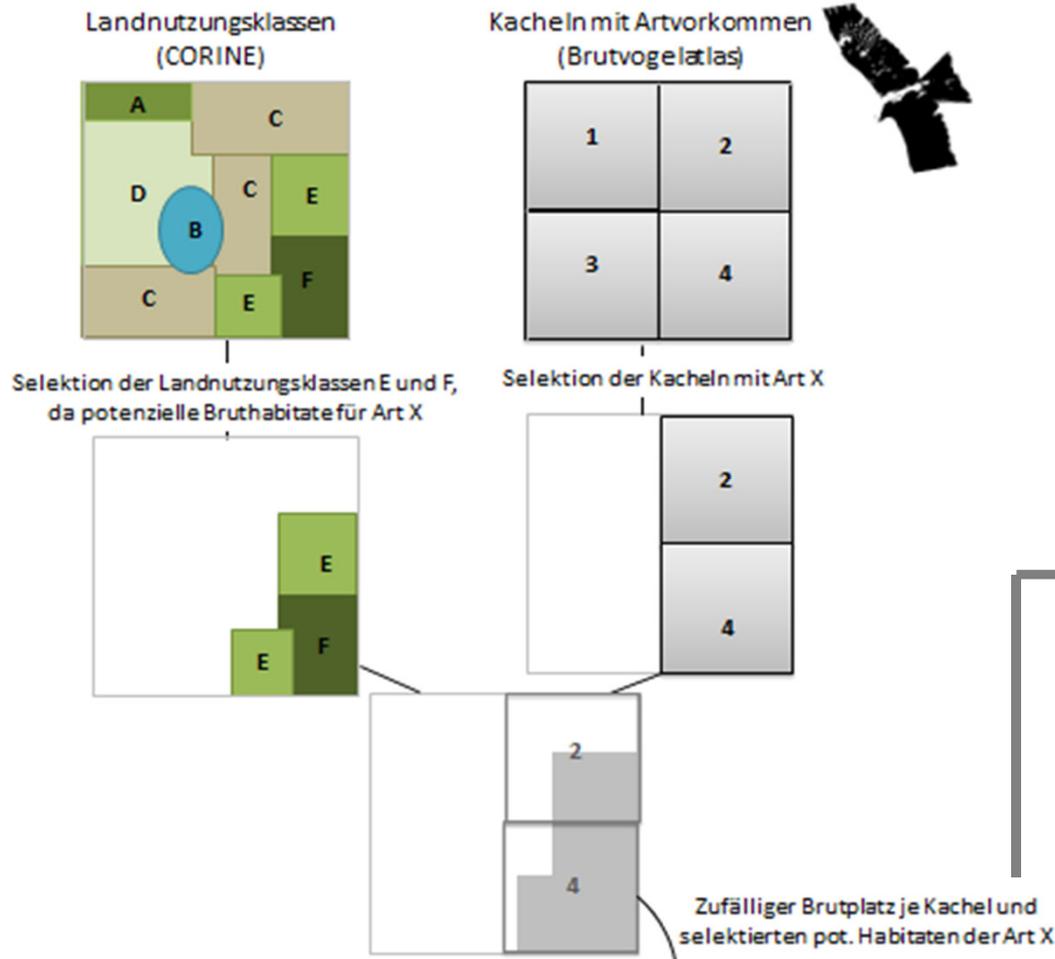
Abstand zu Siedlungen



Flächen	Variante 1 (Walter et. al 2018)	Variante 2	Variante 3
Freizeit und Erholung	1334 m	1000 m (FA Wind 2019)	1000 m (FA Wind 2019)
Industrie und Gewerbe	75 m	75 m	87 m



Vorkommen windenergiesensibler Vogelarten außerhalb von Schutzgebieten zzgl. Pufferzonen



Eingänge:

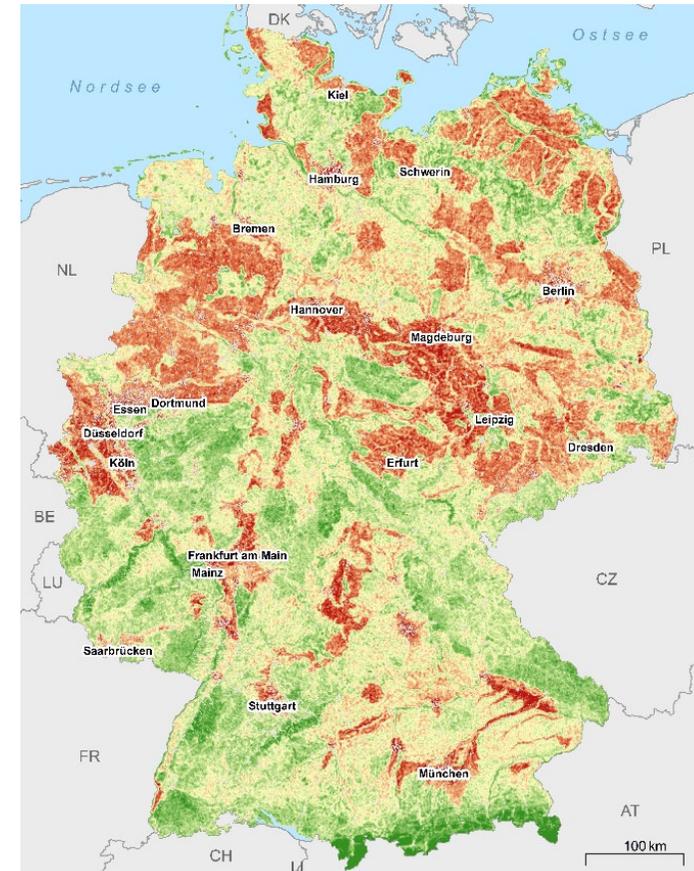
- Atlas deutscher Brutvogelarten (ADEBAR)
- CORINE Landnutzungsclassen (V18_5_1, EEA)
- Landnutzungsclassen potenzieller Bruthabitate (Busch et al. 2017)
- Schutzzone nach dem Helgoländer Papier (Helgoländer Papier 2015)



Integration der Landschaftsbildbewertung von Hermes et al.



Hermes et al. in Vorb. a



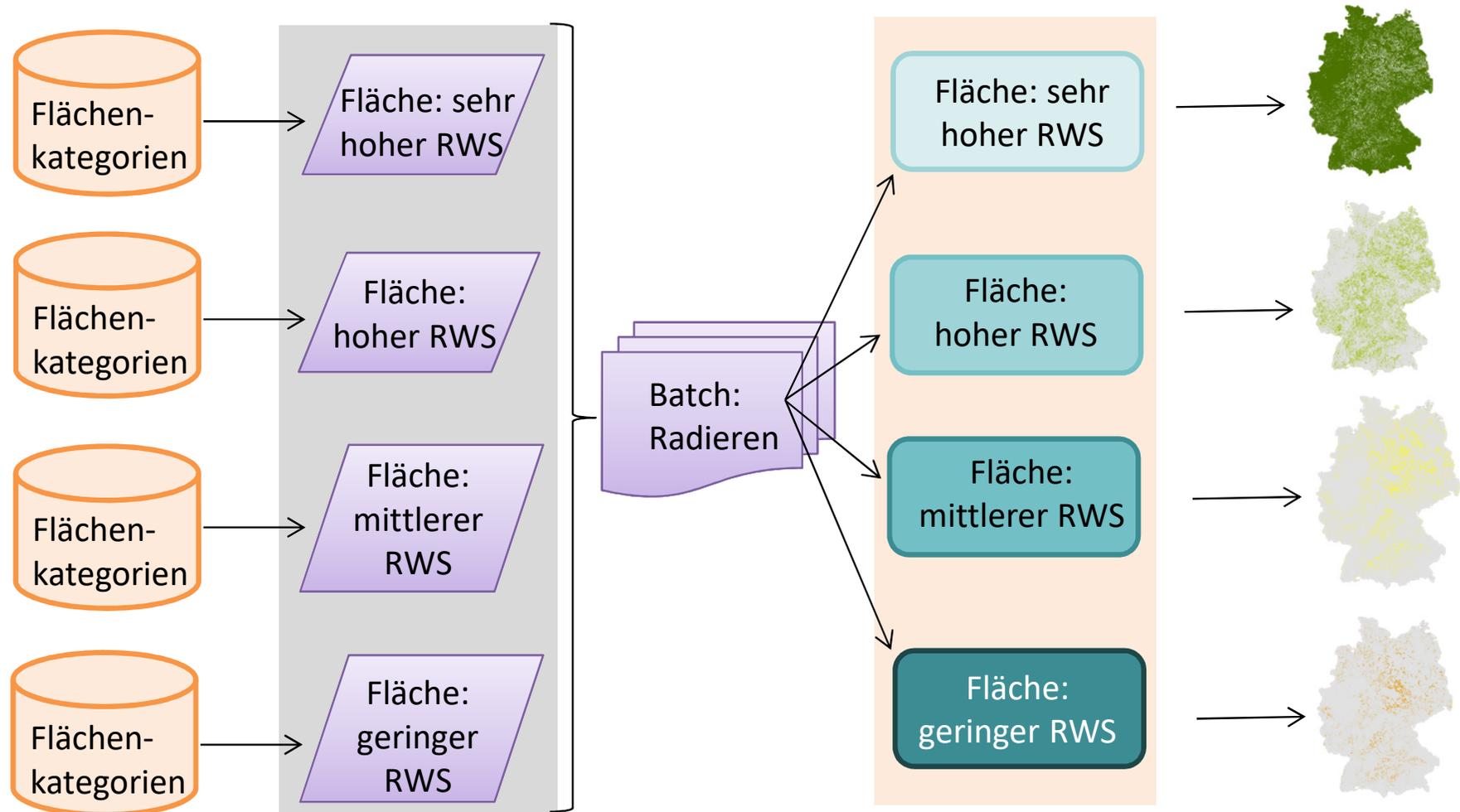
Ästhetische Qualität der Landschaft
Hoch Gering

Autor: Johannes Hermes,
Leibniz Universität Hannover, Institut für Umweltplanung
F+E-Vorhaben "Bewertung Kultureller Ökosystemleistungen in
Deutschland". FKZ 3513 83 0300 und 3518 81 040B
© EuroGeographics bezüglich der Verwaltungsgrenzen

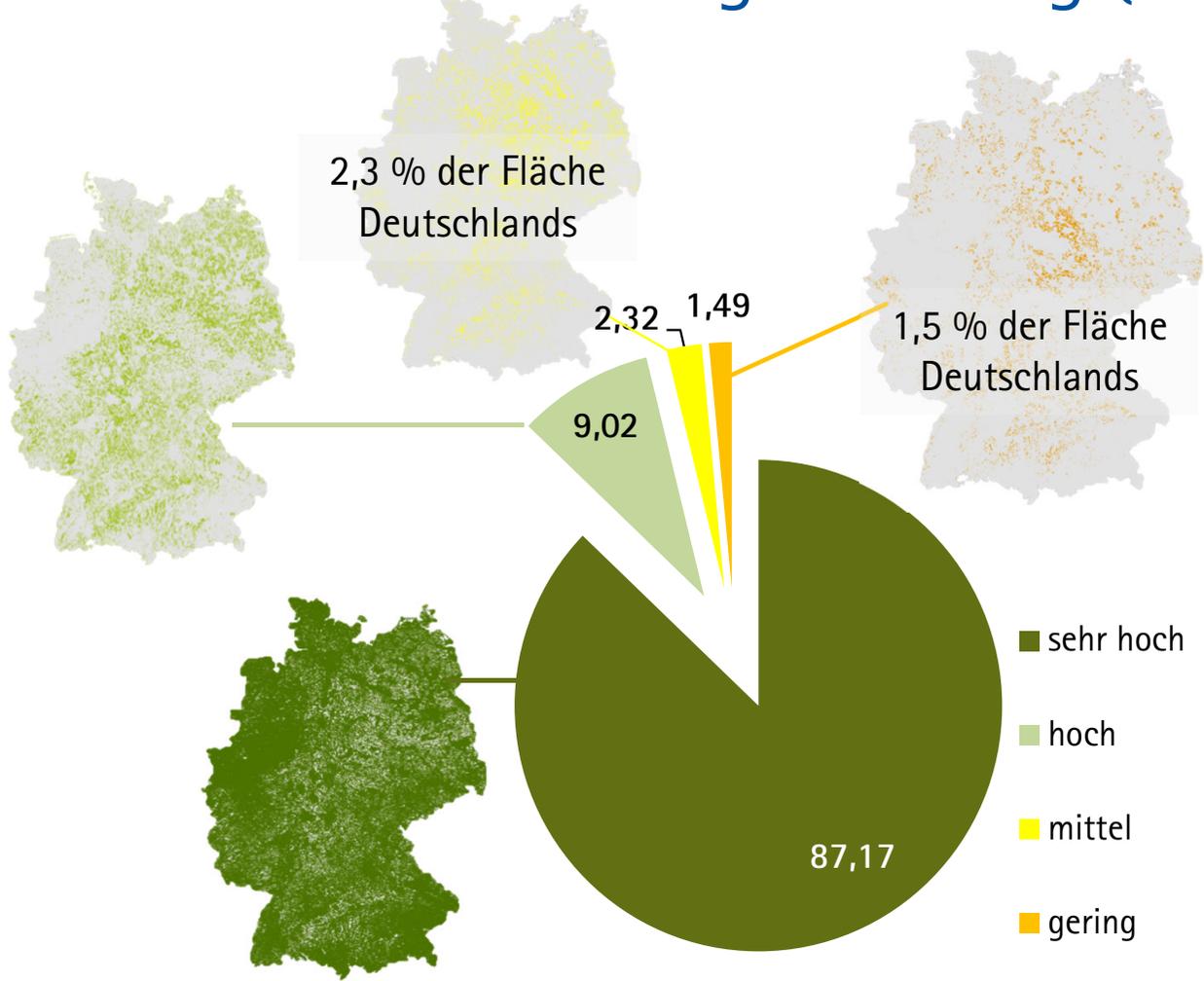
Hermes in Vorb. B



Workflow im GIS



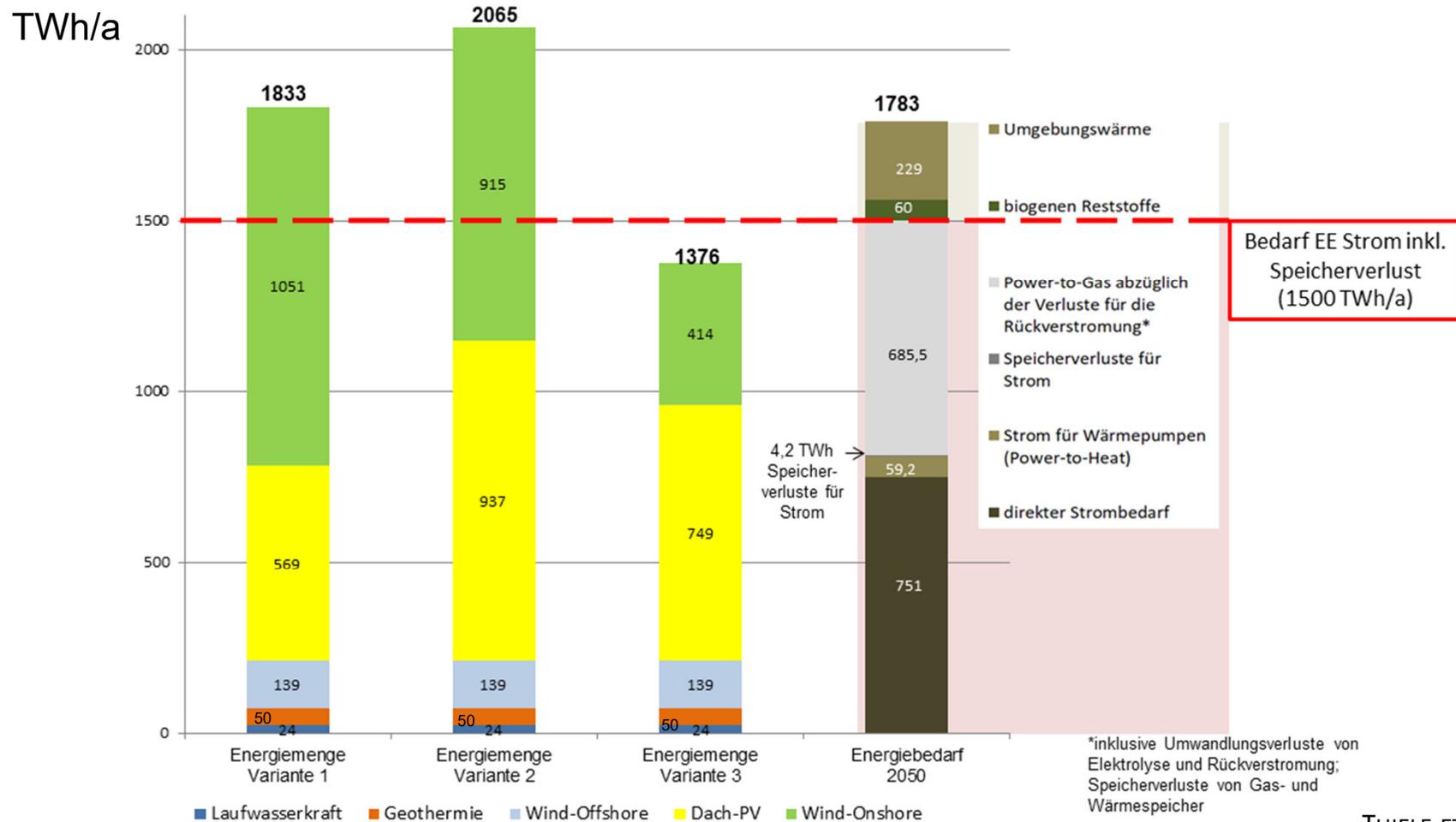
Potenzialflächen für Windenergienutzung (Variante 2)



Variante 3:
Geringer RWS: 1,1 %
Mittlerer RWS: 1,6 %



Potenzielle Stromerträge in den drei Szenariovarianten

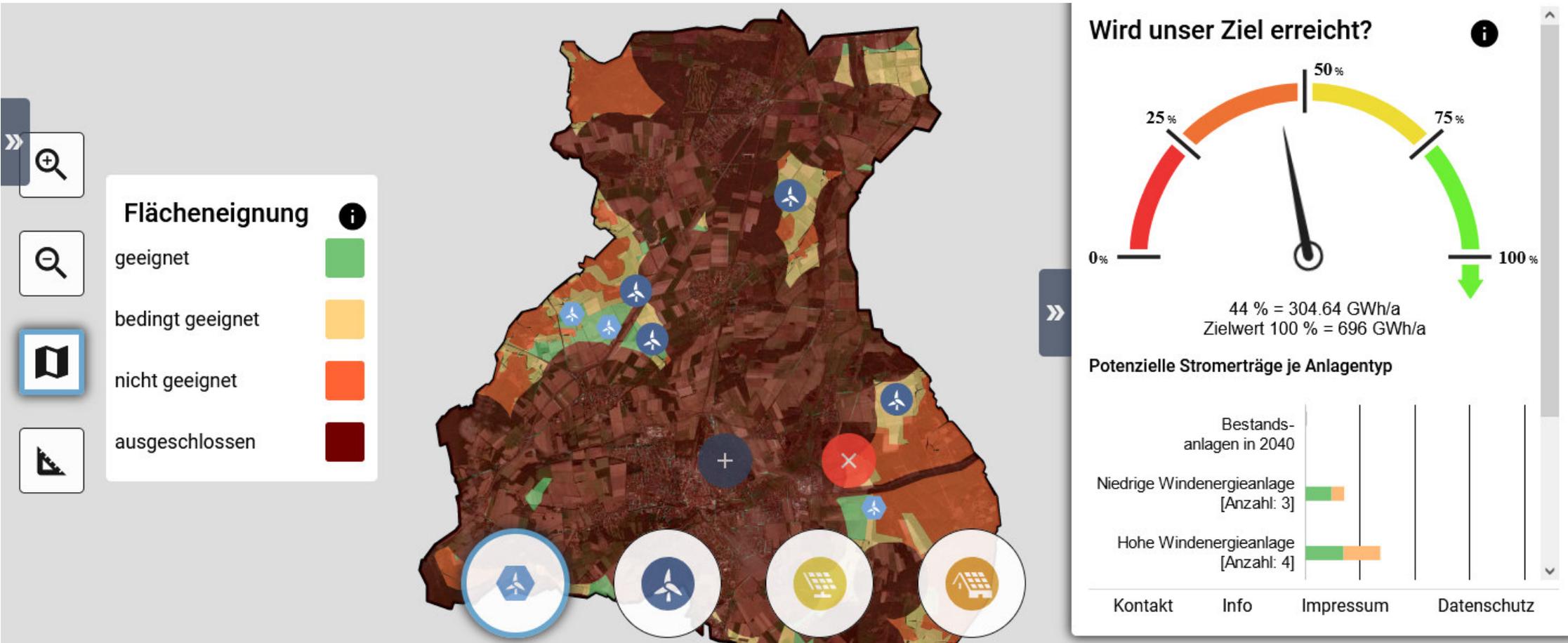


Die Ergebnisse aus EE100 und EE100-konkret...

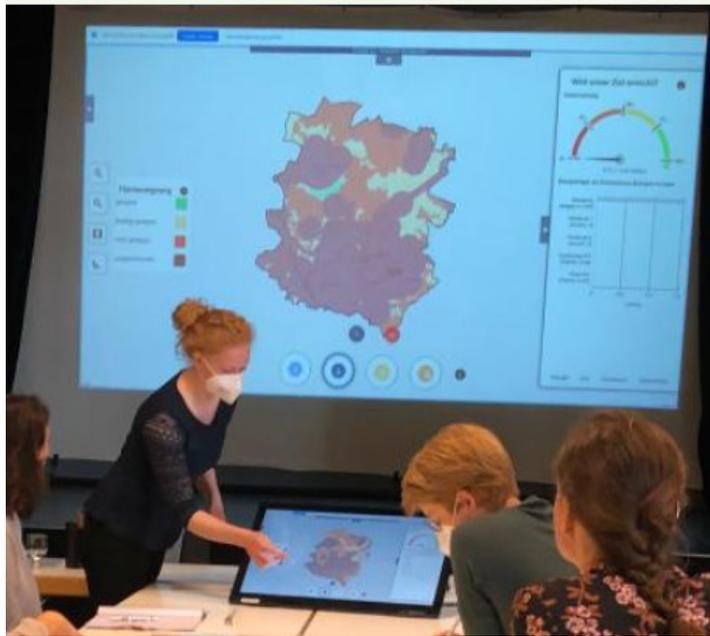
- zeigen eine „Fahrrinne“ für eine nachhaltige Energiewende im Raum: Bedürfnisse der Menschen, der Natur und resultierende Erzeugungspotentiale, Netze sowie Speicher.
- können genutzt werden um lokale Mindest-EE Erzeugungs-/Einsparziele abzuleiten.
- zeigen Freiräume für die lokale Beteiligung und Teilhabe auf.



Anwendungsmöglichkeiten der Flächenanalysen



Anwendungsmöglichkeiten der Flächenanalysen



1 Einführungsphase



2 Kleingruppenphase

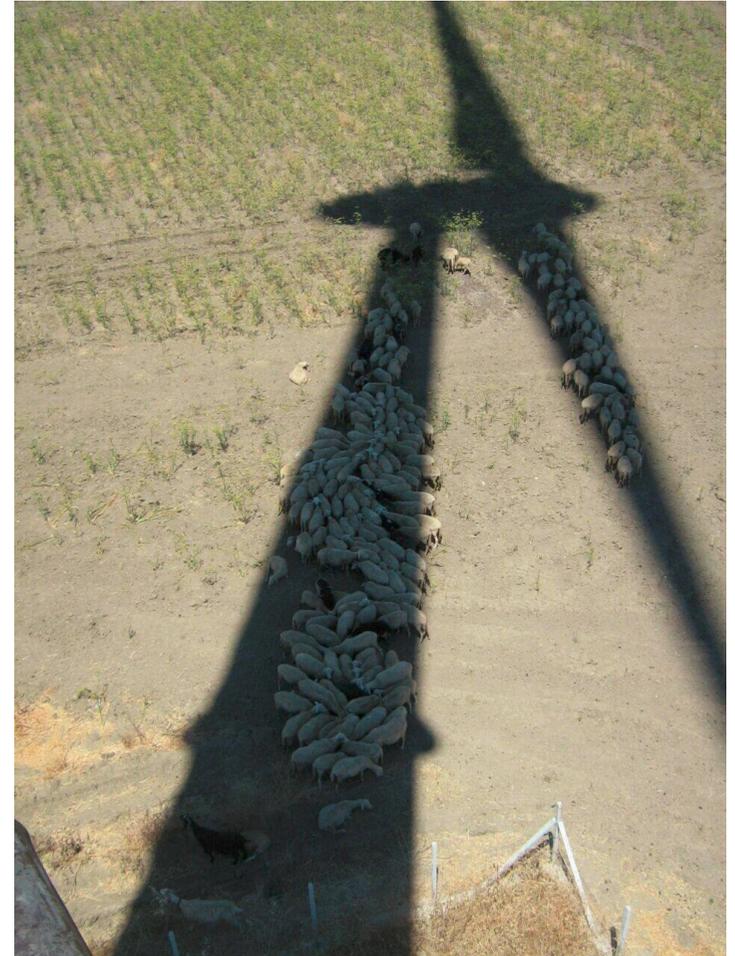


3 Abschlussplenum



Vision:En 2040
Unsere Ideen, unsere Energiewende

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



<http://45.80.152.152>



Literaturverzeichnis

- BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE, 2015: Hausumringe HU.
- FA WIND, 2019: Überblick zu den Abstandsempfehlungen zur Ausweisung von Windenergiegebieten in den Bundesländern, https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/PlanungGenehmigung/FA_Wind_Abstandsempfehlungen_Laender.pdf. Aufgerufen am 02.04.2019.
- HELGOLÄNDER PAPIER, 2015: Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. In Überarbeitung vom 15. April 2015., Vogelschutzwarte Neschwitz. Länderarbeitsgemeinschaften der Vogelschutzwarten.
- HERMES, JOHANNES; ALBERT, CHRISTIAN; SCHMÜCKER, DIRK; BREDEMEIER, BIRTE; BARKMANN, JAN; HAAREN, CHRISTINA VON (in Vorbereitung a): Die Qualität der Landschaft für Feierabend- und Wochenenderholung in Deutschland: Potenzial, Dargebot, Präferenzen, Nutzung. Ergebnisse des F+E-Vorhabens „Erfassung und Bewertung kultureller Ökosystemleistungen in Deutschland“ (BfN-Skripten).
- HERMES, JOHANNES (in Vorbereitung b). Dataset: KOeSL-Ergebnisse-Geodaten, Version 2 (Forschungsdaten-Repository LUH)
- LÖDL, M., KERBER, G., WITZMANN, R., HOFFMANN, C. & METZGER, M., 2010: Abschätzung des Photovoltaik-Potentials auf Dachflächen in Deutschland, <https://mediatum.ub.tum.de/doc/969497/969497.pdf>. Aufgerufen am 15.08.2019.
- MAINZER, K., FATH, K., MCKENNA, R., STENGEL, J., FICHTNER, W. & SCHULTMANN, F., 2014: A high-resolution determination of the technical potential for residential-roof-mounted photovoltaic systems in Germany. Solar Energy 105: 715–731.
- UBA, 2013: Globale Landflächen und Biomasse nachhaltig und ressourcenschonend nutzen
- THIELE, J., WIEHE, J., GAUGLITZ, P., PAPE, C., LOHR, C., BENSMANN, A., HANKE-RAUSCHENBACH, R., KLUß, L., HOFMANN, L., KRASCHEWSKI, T., BREITNER, M., DEMUTH, B., VAYHINGER, E., HEILAND, S. & HAAREN, C. V., 2021: Konkretisierung von Ansatzpunkten einer naturverträglichen Ausgestaltung der Energiewende, mit Blick auf strategische Stellschrauben. „Naturverträgliche Ausgestaltung der Energiewende“ (EE100-konkret), Bonn 614. doi:10.19217/skr614, <https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-614-konkretisierung-von-ansatzpunkten-einer>. Aufgerufen am 13.12.2021.

