

1,5 Prozent genügen. Wie kluge Energieplanung wertvolle Landschaften erhalten kann

IUP Leibniz Universität Hannover

Christina von Haaren, Malte Viergutz, Julia Thiele, Julia Wiehe

Institut für elektrische Energiesysteme

Richard Hanke Rauschenbach,....

Institut für Solarforschung Hameln IfSH

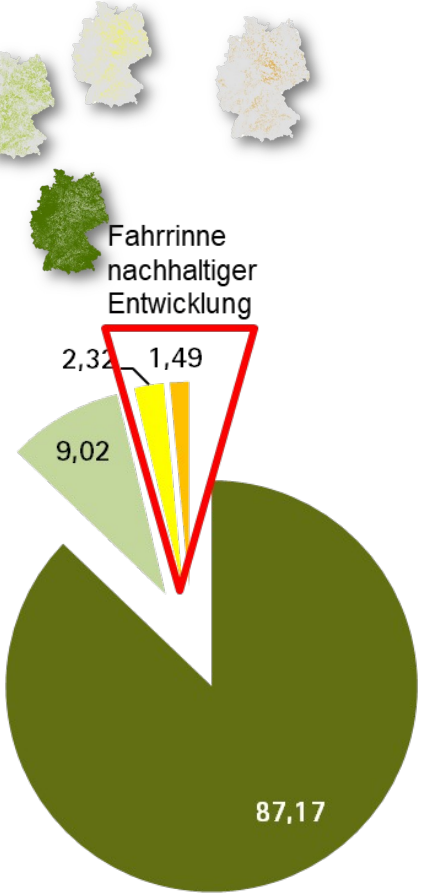
TU-Clausthal

IP SYSCON

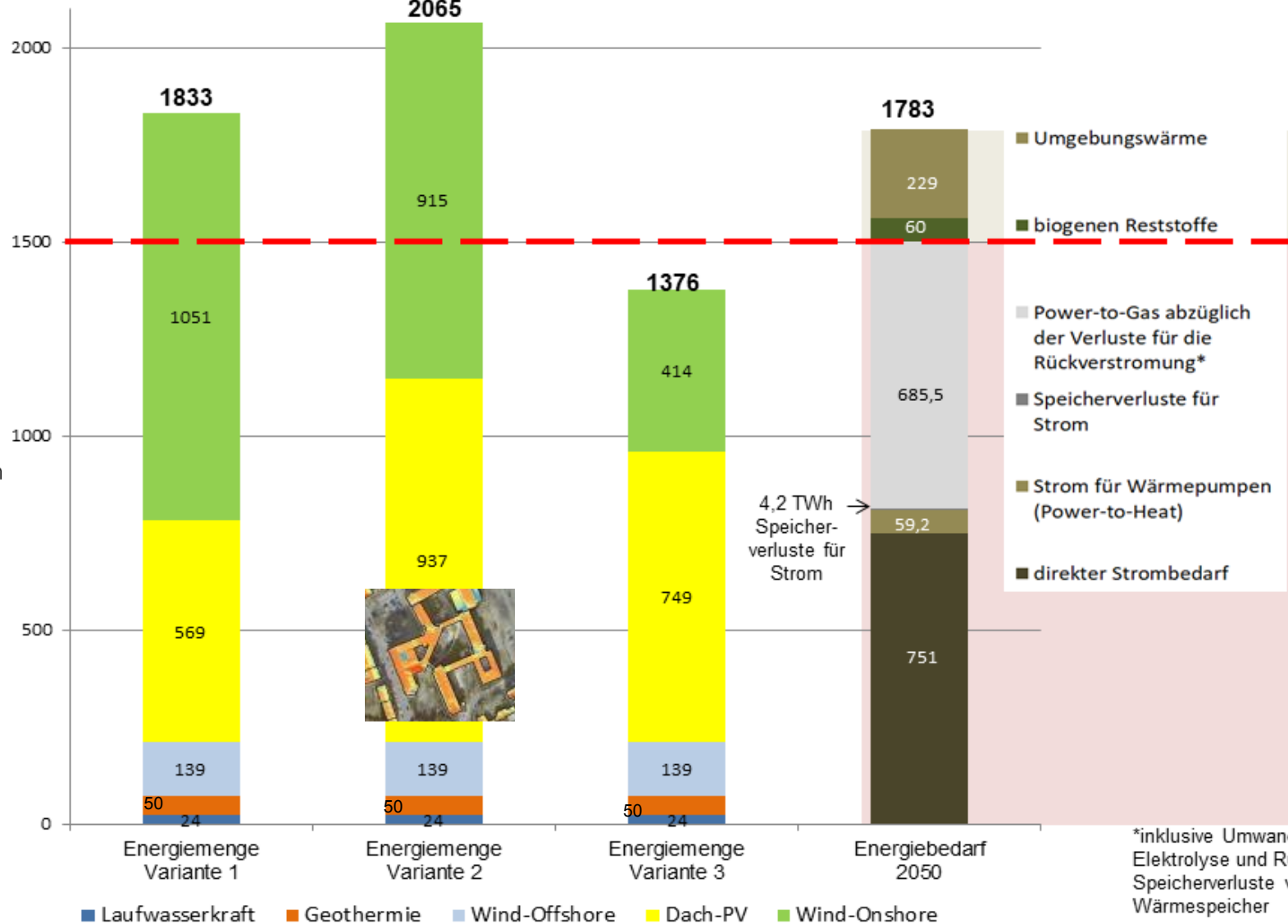
KLIMASCHUTZ
AGENTUR

BfN
Bundesamt
für Naturschutz

Fahrrinne und deren Konsequenzen: Potenzielle Stromerträge WEA in den drei Szenario-Varianten EE100 (Transparenz der Information, Kodifizierung)



TWh/a



Bedarf EE Strom inkl.
Speicherverlust
(1500 TWh/a)

Ziel
Bundesregierung:
2% für WEA

*inklusive Umwandlungsverluste von
Elektrolyse und Rückverstromung;
Speicherverluste von Gas- und
Wärmespeicher

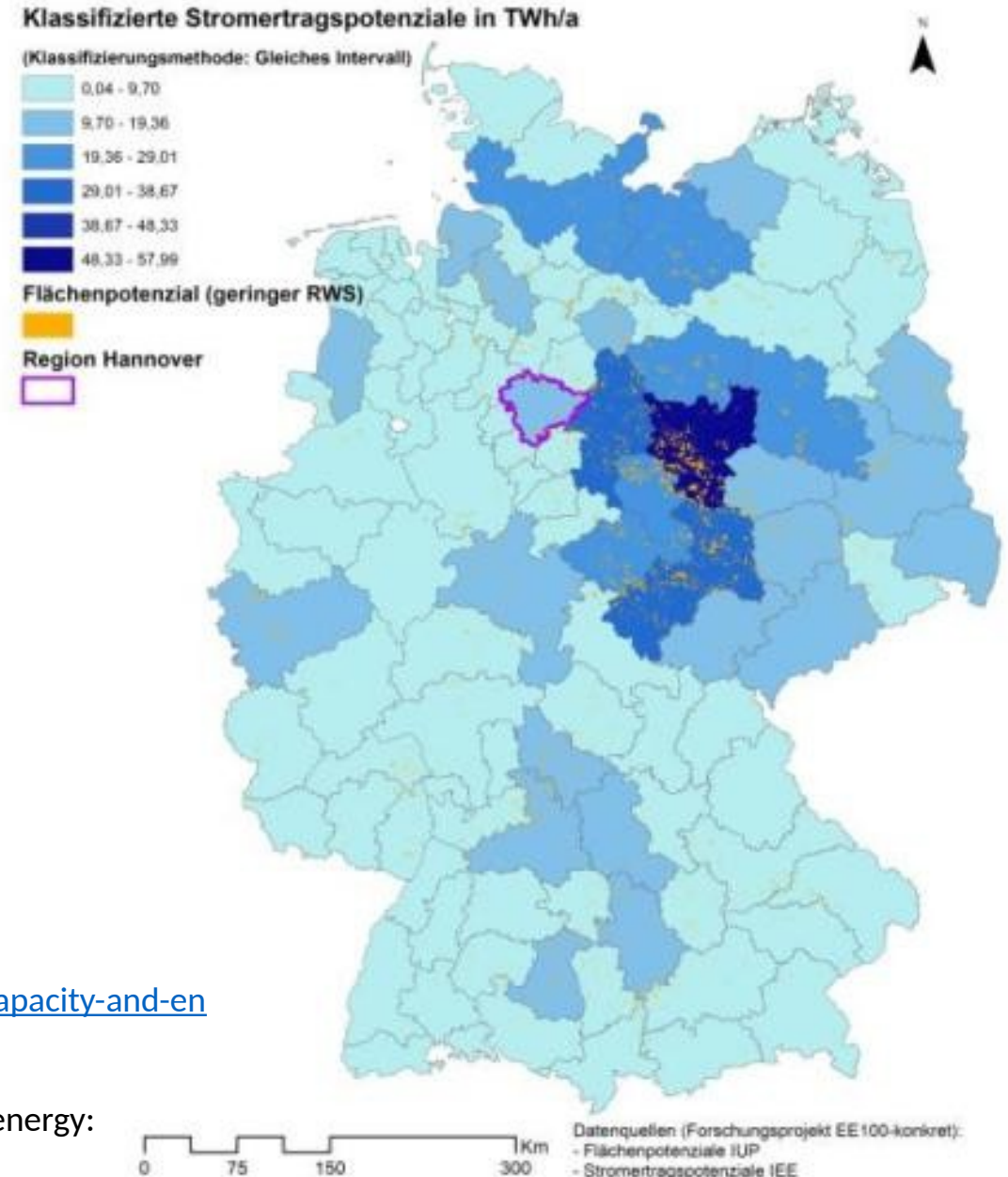
Nachhaltig für WEA nutzbare Flächenanteile sehr ungleichmäßig verteilt

→ Probleme Biodiversität, Lärmemissionen, Landschaftsbild, Akzeptanz

Bundesland	Flächenbeitragswert Entwurf WindBG zum 31.12.2026 [%]	Flächenanteile geringer RWS EE100 [%]	Flächenbeitragswert Entwurf WindBG zum 31.12.2032 [%]	Flächenanteile geringer und mittlerer RWS EE100 [%]	
Baden-Württemberg	1,1	0,96	1,8	2,13	
Bayern	1,1	0,8	1,8	1,95	Flächenbeitragswert e für Windenergie je BL nach dem Entwurf für Windenergieflächeng esetz vom 21.06.2022 (BT- Drucksache 20/2355) und Flächenanteil je Bundesland mit geringem bzw. geringem und mittlerem Raumwiderstand für Windenergie nach dem Modell EE100 (Variante 2):
Berlin	0,25	0,44	0,5	1,69	
Brandenburg	1,8	1,41	2,2	6,5	
Bremen	0,25	0,0	0,5	0,87	
Hamburg	0,25	0,01	0,5	0,29	
Hessen	1,8	0,91	2,2	2,07	
Mecklenburg- Vorpommern	1,4	1,01	2,1	4,23	
Niedersachsen	1,7	2,21	2,2	5,34	
Nordrhein-Westfalen	1,1	0,46	1,8	1,23	
Rheinland-Pfalz	1,4	0,71	2,2	1,59	
Saarland	1,1	0,21	1,8	0,84	
Sachsen	1,3	1,32	2,0	2,7	
Sachsen-Anhalt	1,8	6,39	2,2	14,14	
Schleswig-Holstein	1,3	0,89	2,0	1,93	
Thüringen	1,8	3,18	2,2	6,86	

Stromertragspotenziale für Onshore-Windenergie in den Planungsregionen (EE100, Var. 2)

Stromertragspotenziale der Variante 2 je Planungsregion für Onshore-Windenergie



<https://data.uni-hannover.de/de/dataset/scenario-data-wind-energy-nominal-capacity-and-energy-per-planning-region-scenario-year-2050>

Philip Gauglitz, Carsten Pape, David Geiger (2021). Dataset: Scenario data wind energy: nominal capacity and energy per planning region, scenario year 2050.

<https://doi.org/10.25835/0078894>

Herausforderungen

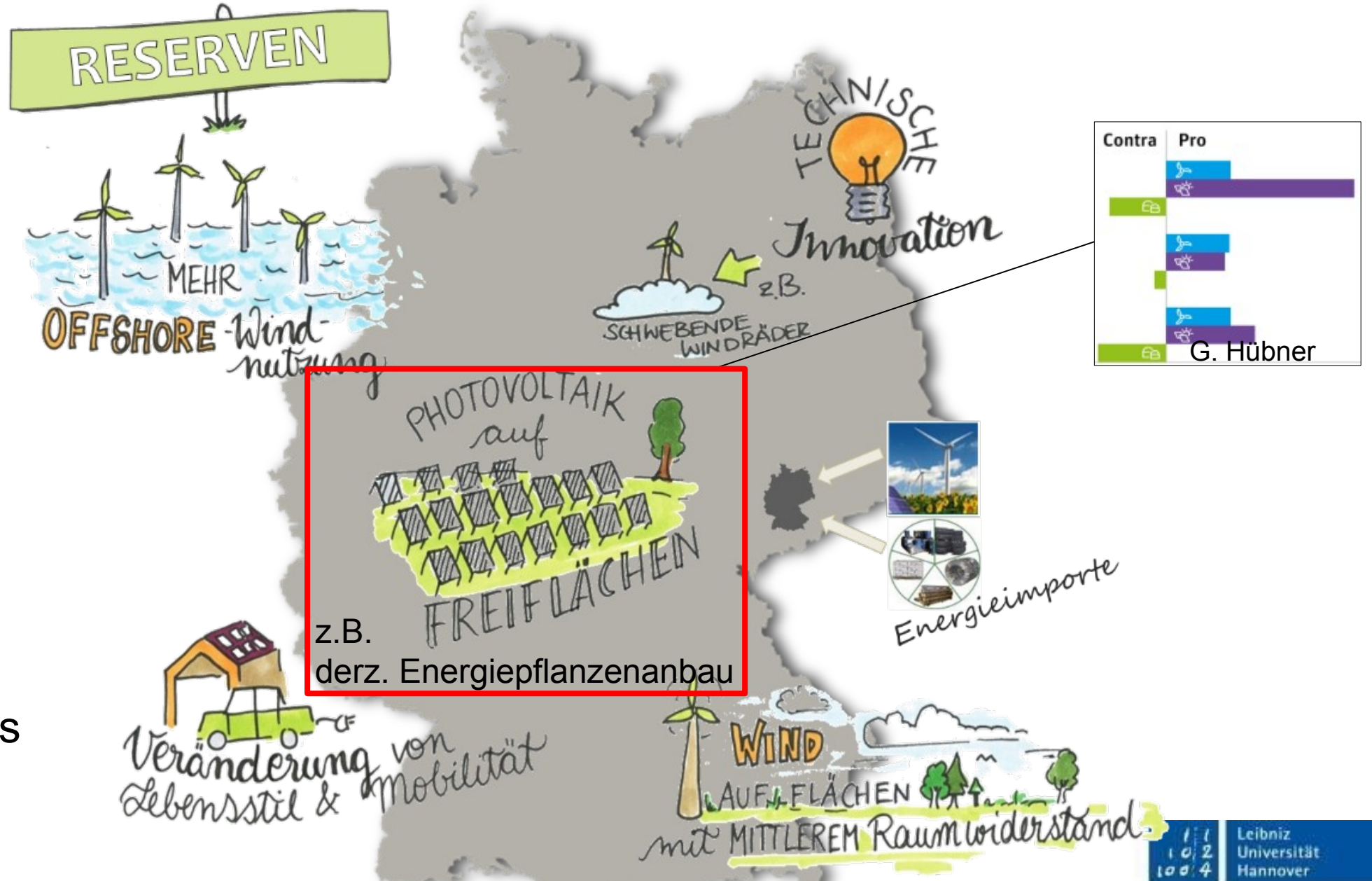
Tempo der Veränderungen,
lokale Akzeptanz,
Verteilungswirkungen



Beispiele

- Energiewende: mensch-(landschafts-) und umweltschonend
- Wasserwende: Klimaschutz, Naturschutz, Hochwasserschutz, Landwirtschaft

Reserven: Dachflächen-PV-Potential überschätzt, andere Reserven vernachlässigt, insbesondere hohes Potential Freiflächen-PV

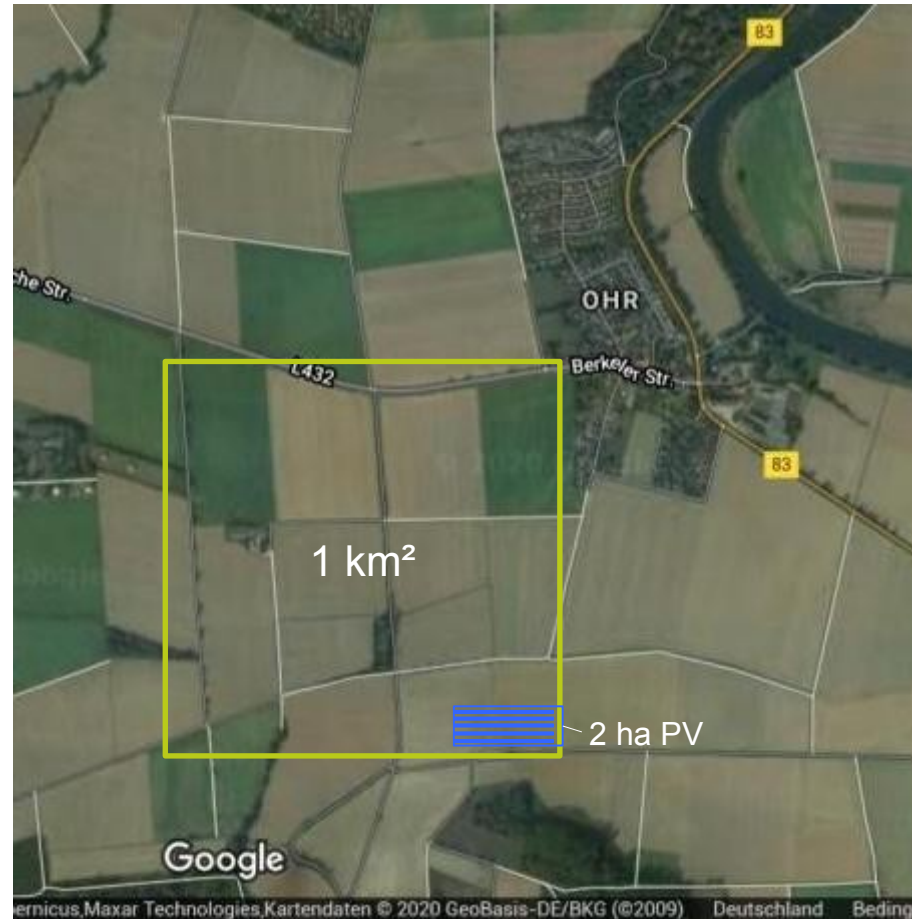


+ 5 – 10 % des Energiebedarfs aus Tiefengeothermie (OPPELT 2017)

Annahmen Energiequellen: Wind und Solar

Flächenbedarfe für Erzeugung elektrischer Energie aus PV und Energiepflanzen

- Kein Energiepflanzenanbau



s. auch Laub et al. 2022: Renewable and Sustainable Energy Reviews

Volume 168, October 2022, 112784

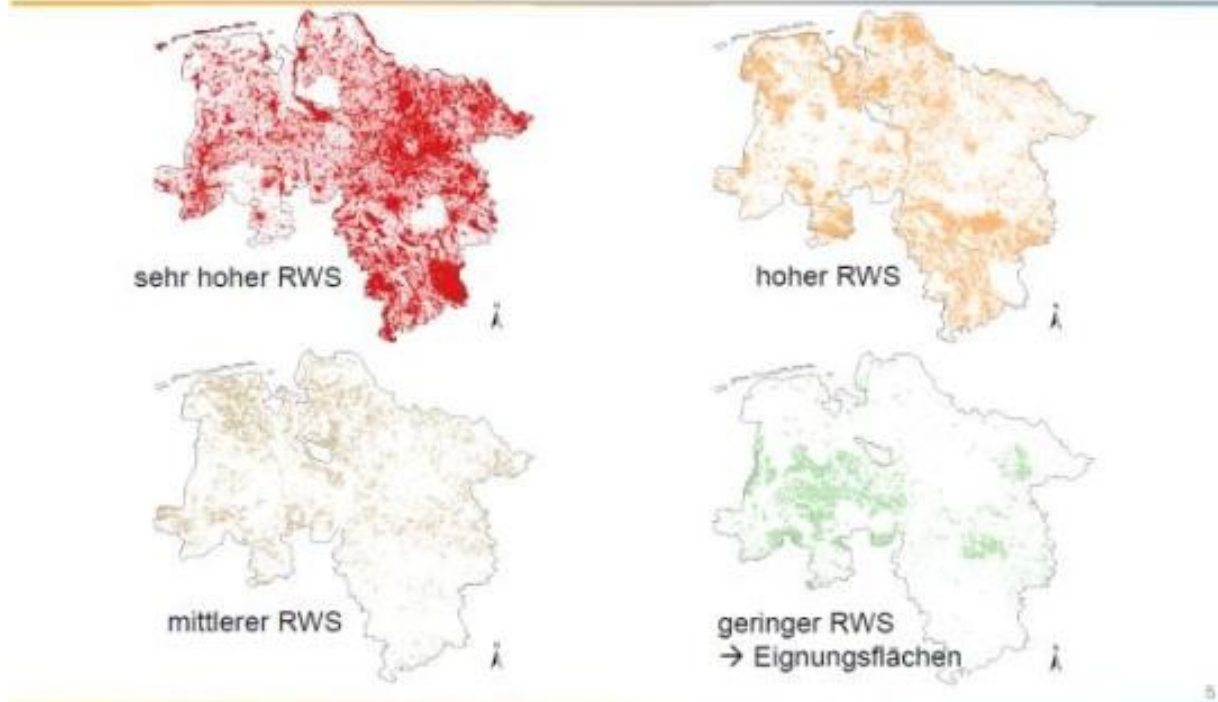
Renewable and Sustainable Energy Reviews

Estimating the economics and adoption potential of agrivoltaics in Germany using a farm-level bottom-up approach

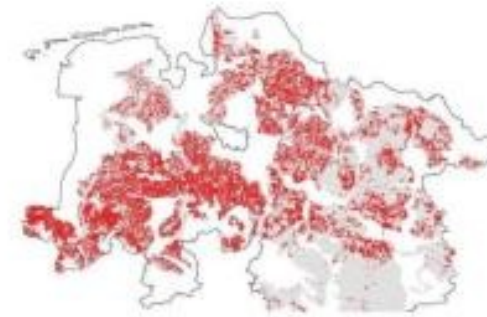
Ff-PV: 50-fach höhere Flächenausnutzung

Natur- und landschaftsverträgliches Potential für Freiflächen-PV in Niedersachsen:
 PV Dachflächenpotential Nds. **81TWh/a***;
max. FF-PV-Potential: 614 TWh/a; ca 56.000ha nutzbar;
 erwarteter möglicher PV-Umsatz: 32.000€/ha

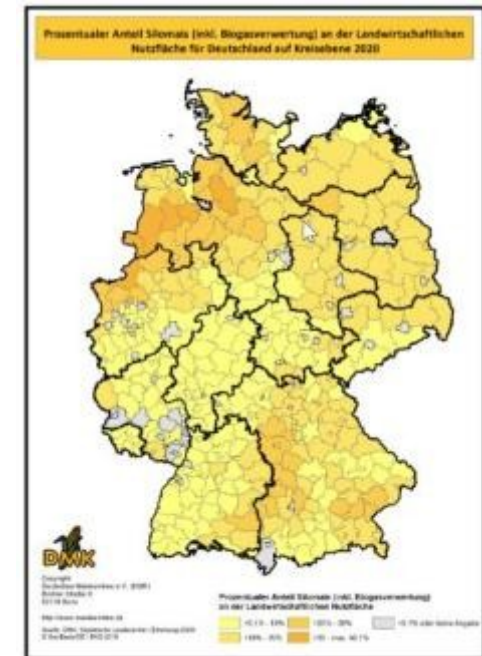
Ermittlung der Potenzialflächen von PV-FFA



„Rote Flächen“ mit N-Belastung GW (ML Nds.2021)



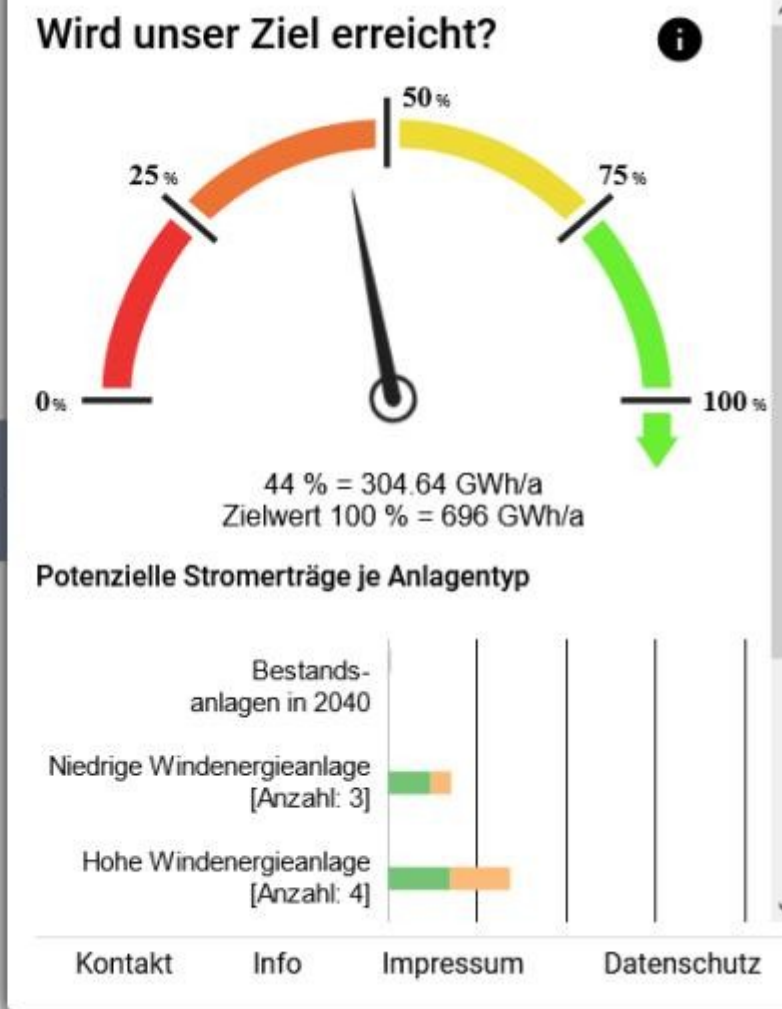
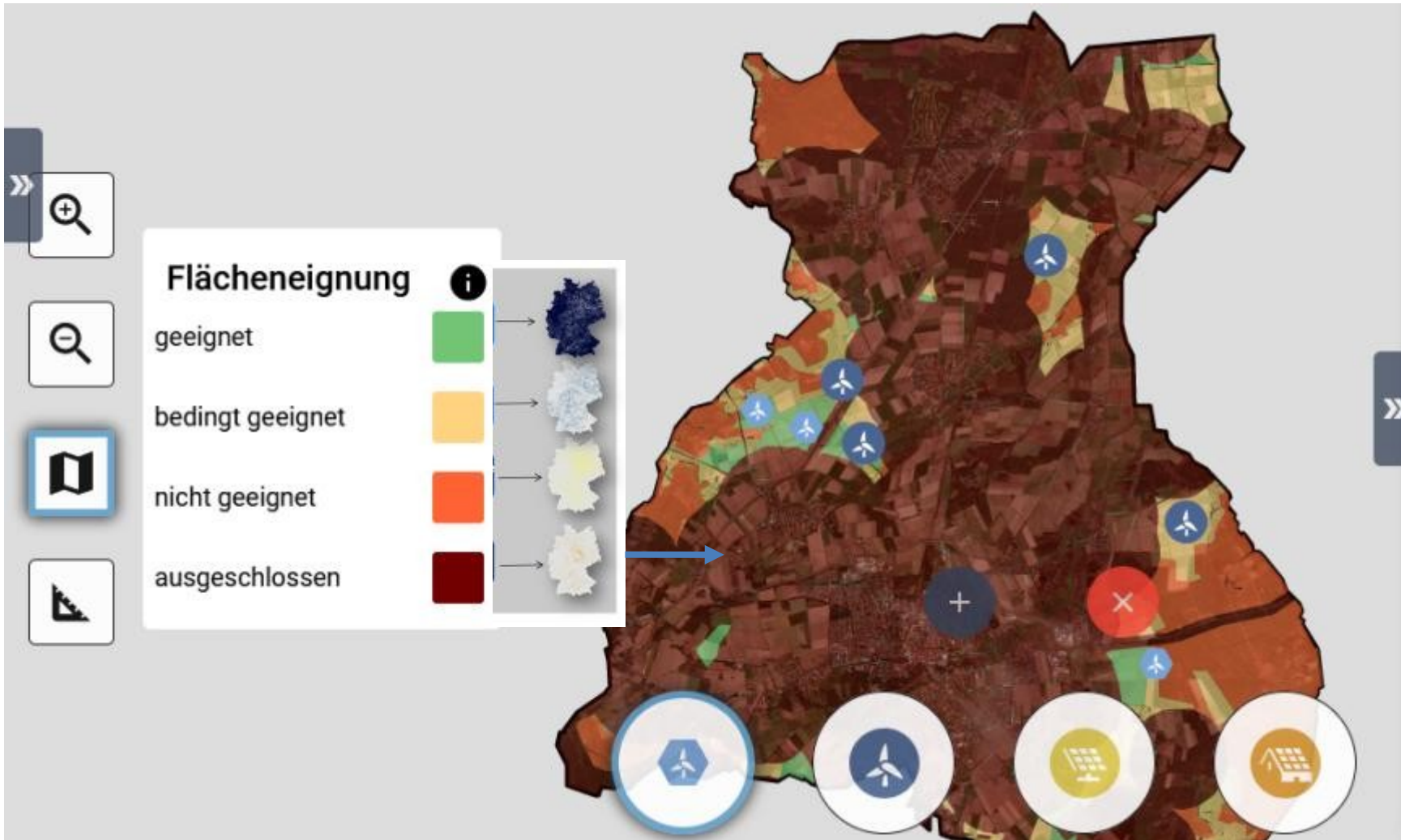
Anteil Silomais an LN



* Bei Wirkungsgrad 30%

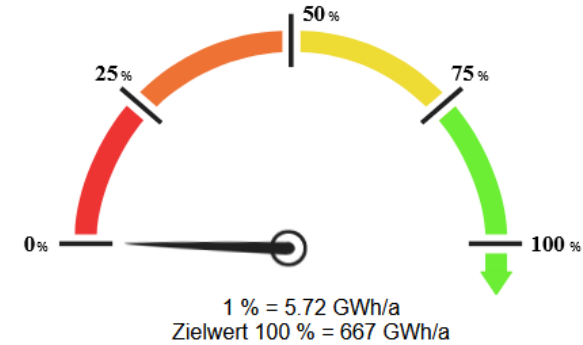
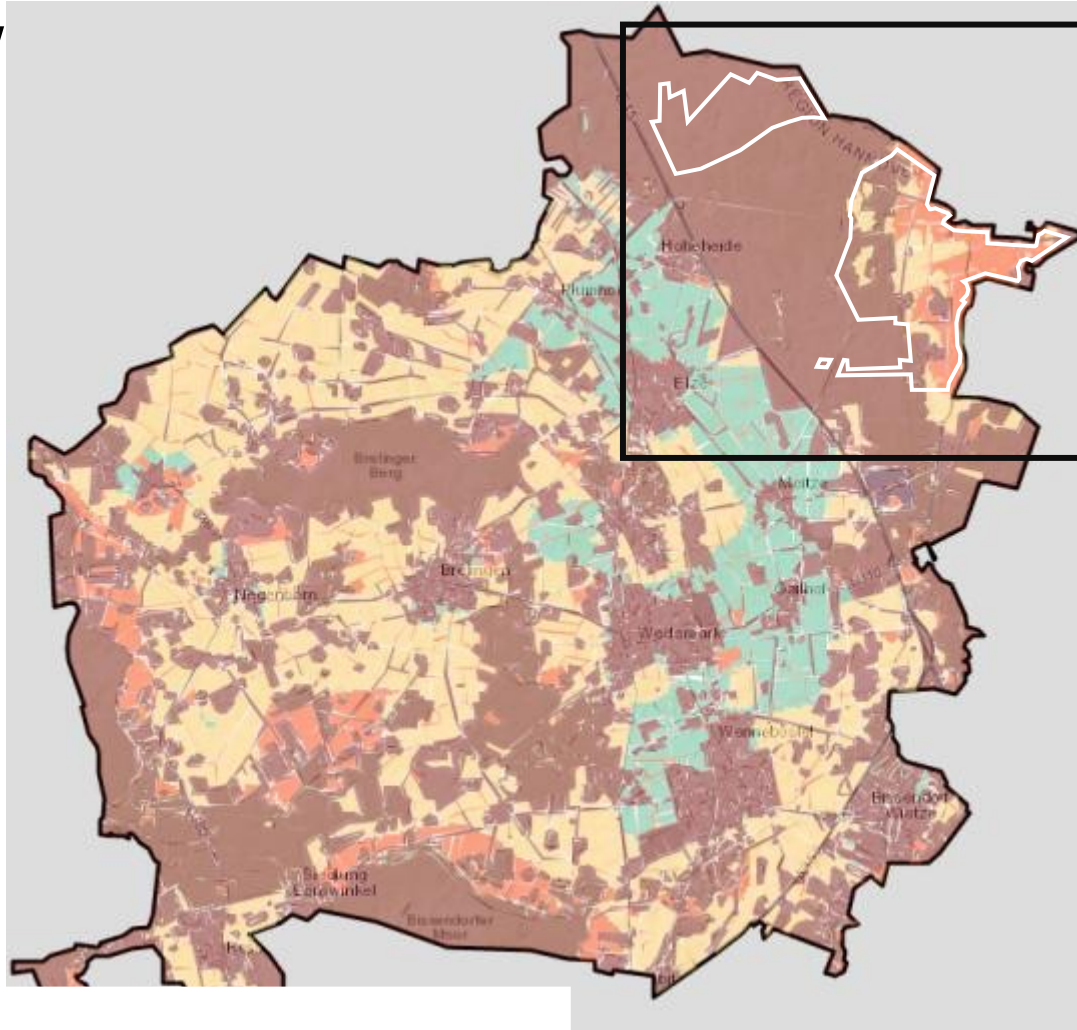
Projekt INSIDE: https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/publikationen/klimaschutz_amp_energie/publikationen-klimaschutz-und-energie-8854.html

Energiespiel auf Regions-/Gemeindeebene: Vision:EN 2040



Potenziale für PV – Ergänzend zur

W



- Flächeneignung** ⓘ
- geeignet
 - bedingt geeignet
 - nicht geeignet
 - ausgeschlossen



Schlussfolgerungen für Mecklenburg-Vorpommern

- ~1% der Landesfläche (geringer Raumwiderstand) können bis 2026 mit WEA belegt werden. Landesraumordnung: Potentialgerechte Verteilung auf die Regionen, Regionalplanung füllt das aus; bis zu 4% kann ggf. unter Einbeziehung lokalen Wissens und nach einheitlichen Kriterien genutzt werden.
- Energieziel statt eines Flächenziels (politisch definiert oder abhängig von nationalem Energiebedarf 100% EE und Potential)
- Vorteile: je nach Landschaft und Akzeptanz bei den Bürgern wird Energiemix gewählt und PV genauso einbezogen wie Wind.
- Strategie unter derzeitiger Rechtslage: bis 2026 die geforderten 1,4% Flächen entwickeln. Auf §- Evaluation bis 2026 dringen. Gesetz z.B. in Richtung Energieziele nachsteuern.

Vielen Dank!



<http://45.80.152.152>



