

WindGISKI

- Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter
- M. Sc. Nele Uhlenwinkel
- Dr.-Ing. Sandra Peters-Erjawetz

31. Windenergietage 2023 in Potsdam



Dr. – Ing. Sandra Peters-Erjawetz

- Wissenschaftliche Mitarbeiterin Hochschule Bremerhaven / fk-wind
- Projektentwicklung, -koordination und -bearbeitung in den Bereichen Wind und Wasserstoff
- Akademische Weiterbildung



Prof. Dr. – Ing. Carsten Fichter

- Professur für Windenergie, Energiewirtschaft und Speicherung
- Forschungsleitung FB1 HS Bremerhaven Energie- und Meerestechnik
- Forschungsfelder: Anwendungsforschung für die Windenergie, Speichersysteme
- Projektleitung WindGISKI



M.Sc. Nele Uhlenwinkel

- Wissenschaftliche Mitarbeiterin Hochschule Bremerhaven / fk-wind
- Bearbeitung des Projekts WindGISKI
- Projektmanagerin Energie bei der EnergieSynergie GmbH

Hochschule Bremerhaven

Ursprung:

- Navigationsschule in Geestemünde (1879)
- Städtisches Technikum Bremerhaven (1884)

Heute:

- Fachhochschule seit 1975
- Ausgeprägtes maritimes Profil
- 3.000 Studierende



Bildquelle: <https://www.fotocommunity.de/photo/hochschule-bremerhaven-iii-dirkh/26677823>

Bachelorstudiengang: Maritime Technologien



Bildquelle: Carsten Fichter

- MAR befasst sich mit den Wirtschaftssektoren der Zukunft, dem Wasser und der regenerativen Energie
- 7 Semester Vollzeitstudium
- Abschluss: Bachelor of Science
- 30 Studienplätze jährlich
- 3 Vertiefungsrichtungen (Meeresenergiesysteme, Meeresmesstechnik, Windenergietechnik)



Masterstudiengang: Windenergietechnik

- Der Masterstudiengang bildet Fach- und Führungskräfte aus, um themenübergreifende Aufgaben in der Windenergietechnik umfassend wahrnehmen zu können
- 3 Semester Vollzeitstudium mit hohem Praxisbezug
- Abschluss: Master of Science
- >15 Studienplätze jährlich



Bildquelle: Carsten Fichter

Vorstellung WindGISKI

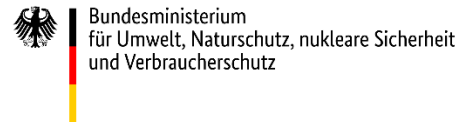
In dem Forschungsprojekt WindGISKI wird ein auf **Künstlicher Intelligenz (KI)** basierendes **Geoinformationssystem (GIS)** entwickelt.



Projektförderung durch:



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

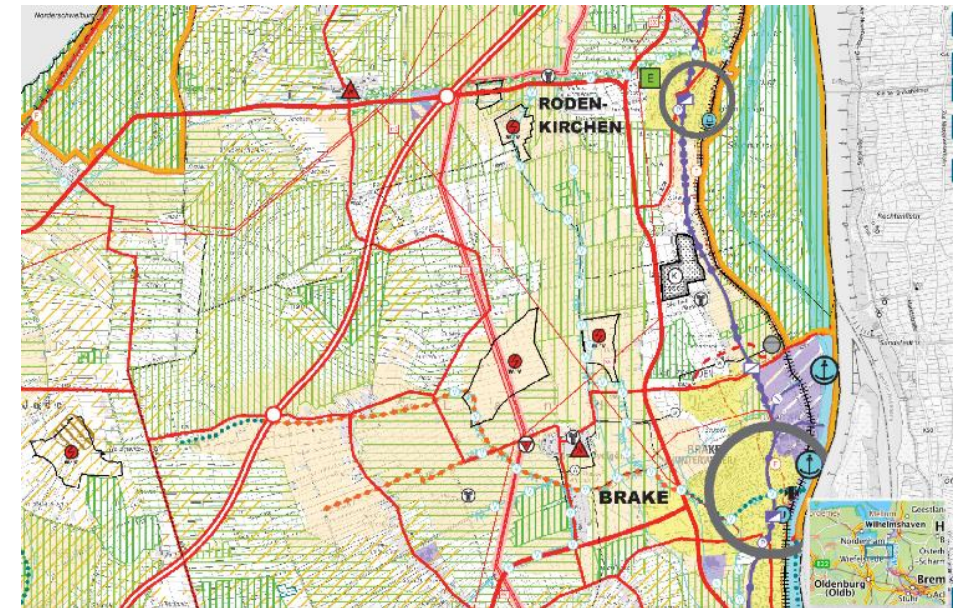
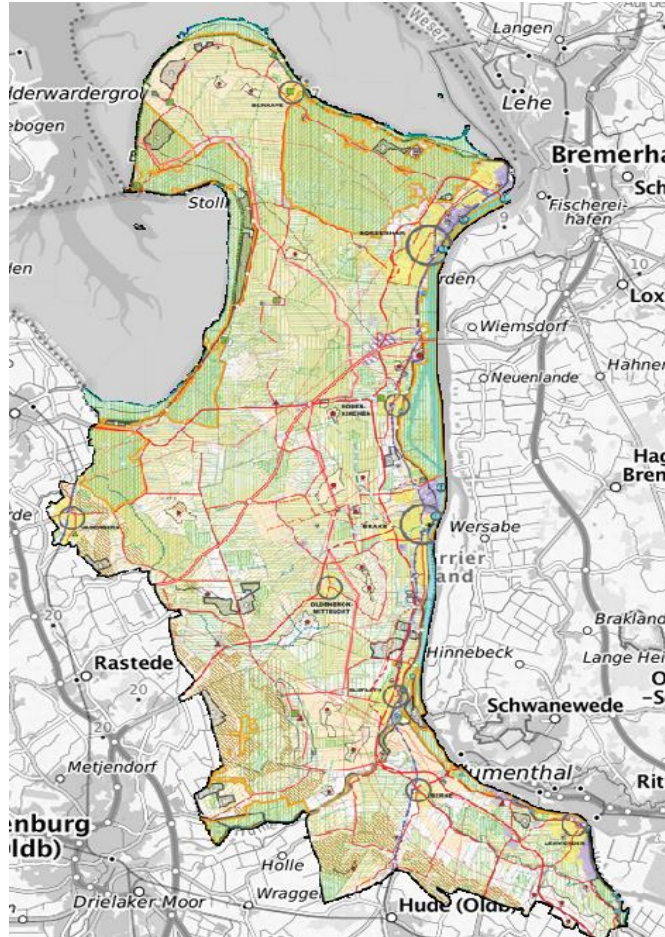
Vorstellung der Projektpartner:



Projektziel und Motivation WindGISKI

Merkmale und Ziele für die Windenergieflächenbewertung

- Raumordnungspläne sind wichtige Werkzeuge für Windenergieprojektentwicklung
- Fehlende **Merkmale** z.B. Einstellung der Bevölkerung gegenüber Windenergie können Projekte verzögern
- **Ziele** wie z.B. die Realisierungswahrscheinlichkeit, Realisierungsdauer, dauerhafte Entwicklung der Fläche, gute Zusammenarbeit vor Ort oder regionale Wertschöpfung sind nicht inkludiert
- Diese Merkmale und Ziele werden in WindGISKI berücksichtigt



Raumordnungsplan LK Wesermarsch (links), vergrößerter Raumordnungsplan mit potenziellen Windenergievorrangflächen, rote Punkte (rechts)

Quelle: <https://metropolplaner.de/metropolplaner/Basic/index.html>

Projektziel und Motivation WindGISKI HS Bremerhaven

Merkmals- und Zieldefinition für die Windenergieflächenbewertung

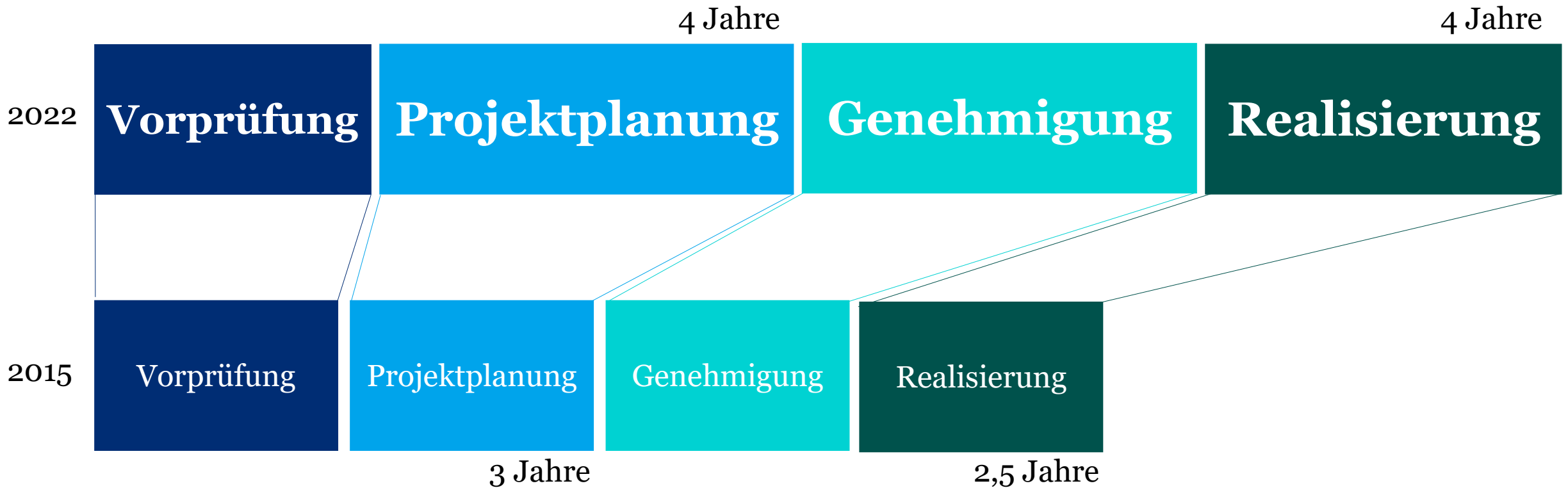
- **Merkmale:**

Merkmale werden durch die **Eigenschaften von Flächen** für Windenergieanlagen definiert, die möglicherweise einen **positiven oder negativen Einfluss** auf die **Güte** einer Fläche für Windenergieanlagen haben.

- **Zielgrößen:**

Die zu ermittelnden Zielgrößen **beschreiben die Güte** einer geeigneten Fläche für Windenergieanlagen und können in verschiedene **Aspekte** unterteilt werden.

Planungsablauf eines Windparks



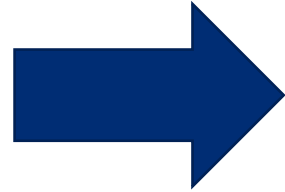
Quelle: https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veranstaltungen/2022-11-10_Kompetenztag_Windenergietage/FA_Wind_Kompetenztag_Verfahrenslaufzeiten_Quentin_10-11-2022.pdf



Motivation des Projektes WindGISKI

Herausforderung

Hemmnisse in der Planung und Umsetzung von Windparks sind bekannt

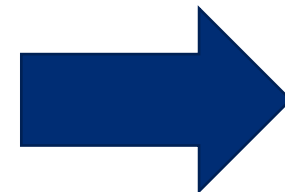


Lösungsansatz

Zusammenführung von Informationen, um Planungsablauf zu vereinheitlichen

Identifizierung von offenkundigen aber auch versteckten Schwächen im Planungsablauf

Es gibt bereits viele pauschale Handlungsempfehlungen



Verschiedene Aspekte werden konkretisiert und kombiniert (bspw. Naturschutz, Artenschutz, Immissionsschutz, Akzeptanz etc.)

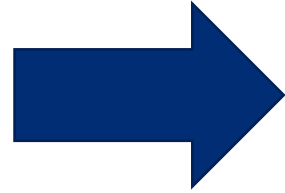
Motivation des Projektes WindGISKI

Herausforderung

Wertvorstellungen in den Bereichen Mensch, Natur, Wirtschaft konkurrieren miteinander und ändern sich mit der Zeit

Es gibt keine deutschlandweite Betrachtung

Die Richtlinien zum Planungsablauf sind vom Bundesland abhängig

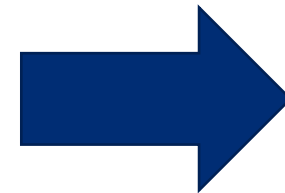


Lösungsansatz

Nachhaltigkeit der Forschung: Heute ist die Historie von Morgen

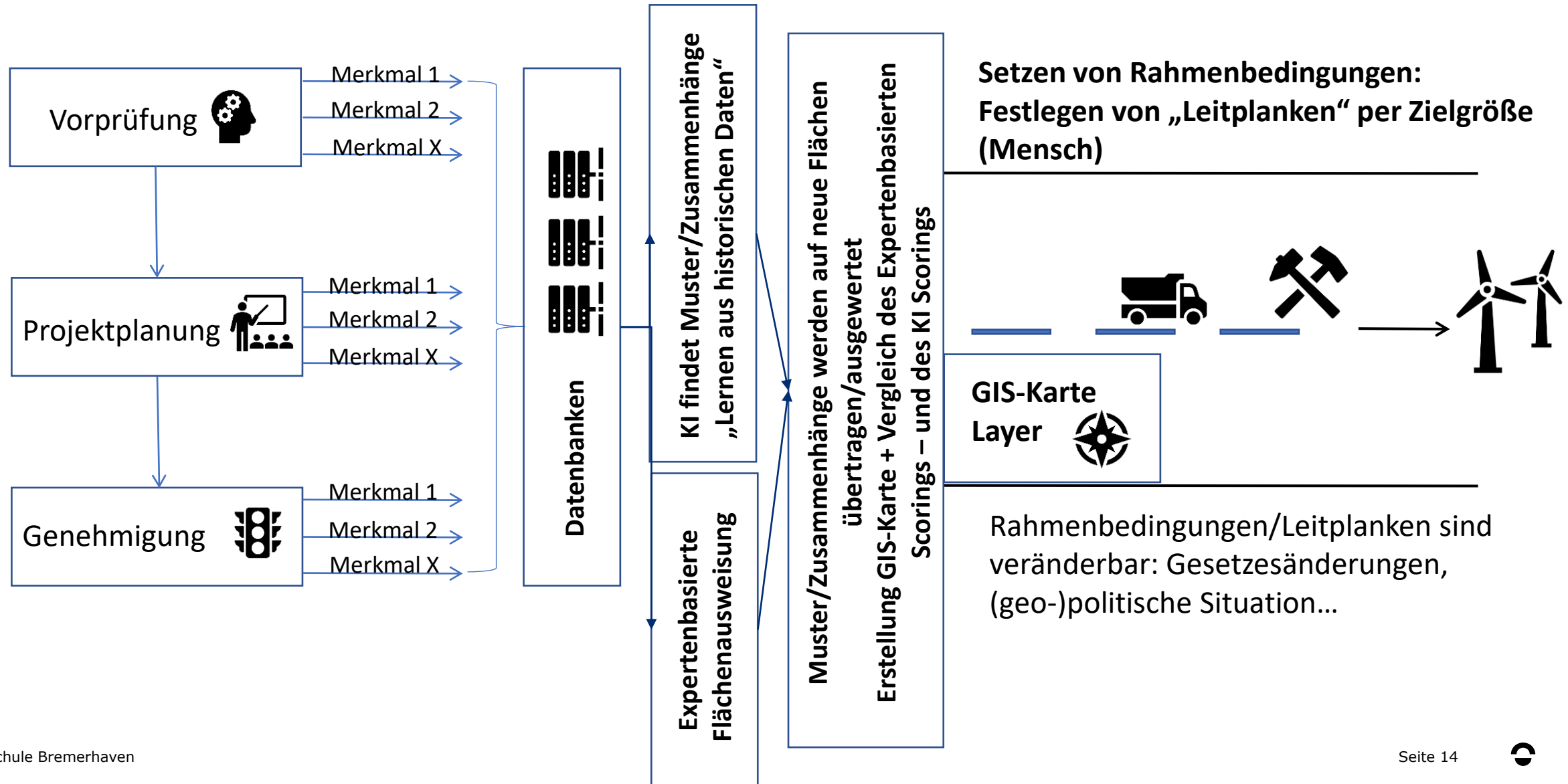
Datensammlung dient der Vorlage für die KI: Lernen für die Zukunft zur Ausweisung neuer Potenzialflächen

In WindGISKI erfolgt eine Konkretisierung, bezogen auf exemplarische Potenzialflächen



Ziel ist es, Kommunen bei der Beschleunigung des Planungsablaufes zu unterstützen

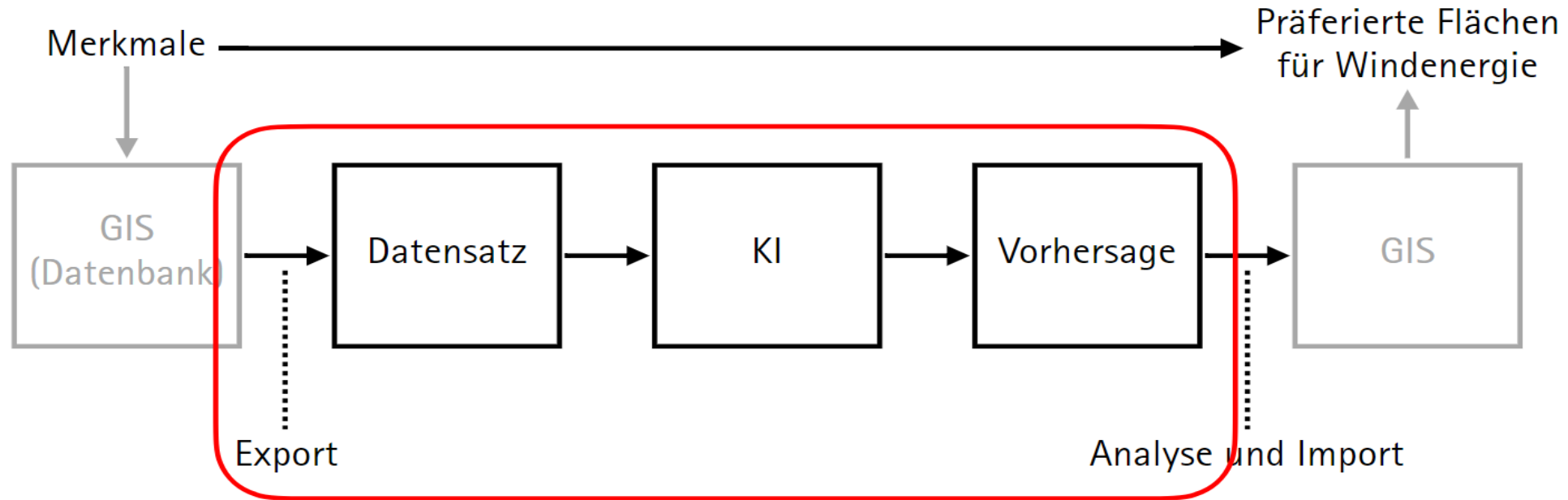
Vorgehensweise im Projekt WindGISKI



Projekt WindGISKI: Zusätzliche Einflussgrößen zur Flächenbewertung als Ergebnisse aus Literatur und Interviews



Datensatz für die KI



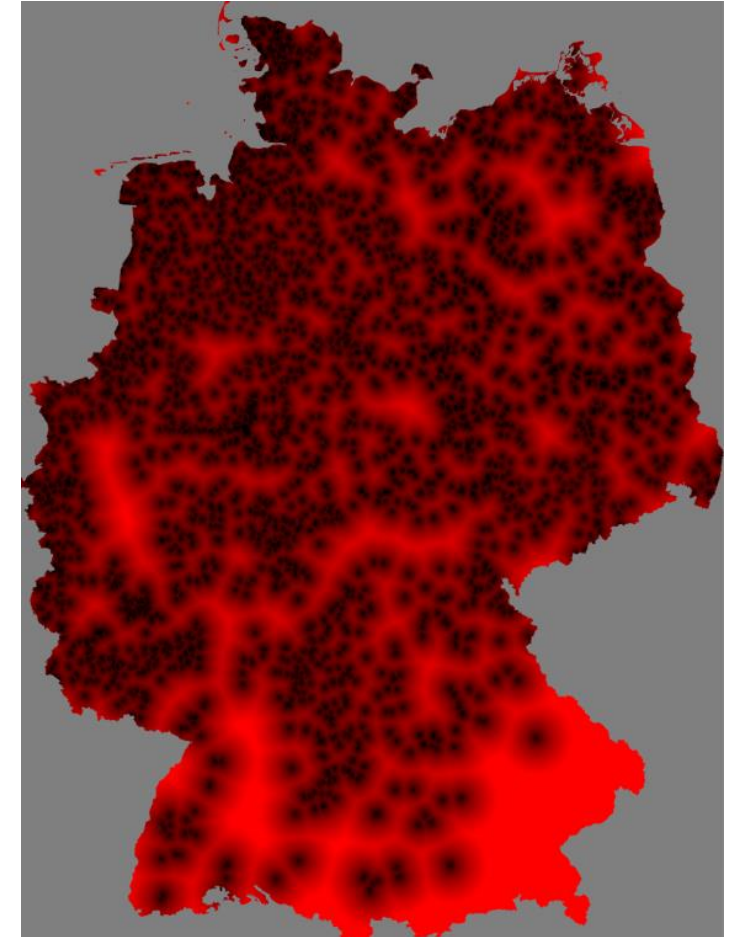
Quelle: Daniel Gritzner, TNT, Leibniz Universität Hannover, 10.10.2023

- Datensatz mit Informationen zu den Merkmalen werden von KI als Trainingsdaten genutzt
- Basierend auf diesen Trainingsdaten lernt die KI, welche Flächen für Windenergie geeignet sind
- Vergleich der Flächen mit Trainingsdaten „Wie ähnlich ist diese Fläche den Trainingsdaten?“
- Ähnlich = Geeignet für Windenergie, Nicht ähnlich = ungeeignet für Windenergie

Datensatz für die KI

- Bisher werden nur Merkmale verwendet, für die Abstände relevant sind:
 - › FFH Gebiete (Fauna-Flora-Habitat-Gebiet)
 - › Fließgewässer
 - › Flughäfen/-plätze
 - › Fliegerhorste
 - › IBA-Gebiete (Important Bird Areas, international)
 - › Industrie-/Gewerbegebiete
 - › Kur-/Klinikgebiete
 - › Militärgebiete
 - › Nationalparks
 - › Naturparks
 - › Naturschutzgebiete
 - › RAMSAR-Gebiete (Feuchtgebiete)
 - › SPA Gebiete (Special Protection Areas – Europäisches Vogelschutzgebiet)
 - › Stehende Gewässer
 - › Wald
 - › Wochenendhaus-/Ferienhaus-/Campingplatzgebiete
 - › Wohngebäude im Außenbereich
 - › Wohn- und Mischgebiete im Innenbereich

Abstandsbildung am Beispiel bestehende Windparks



Nah an Windpark

Weit weg von Windpark

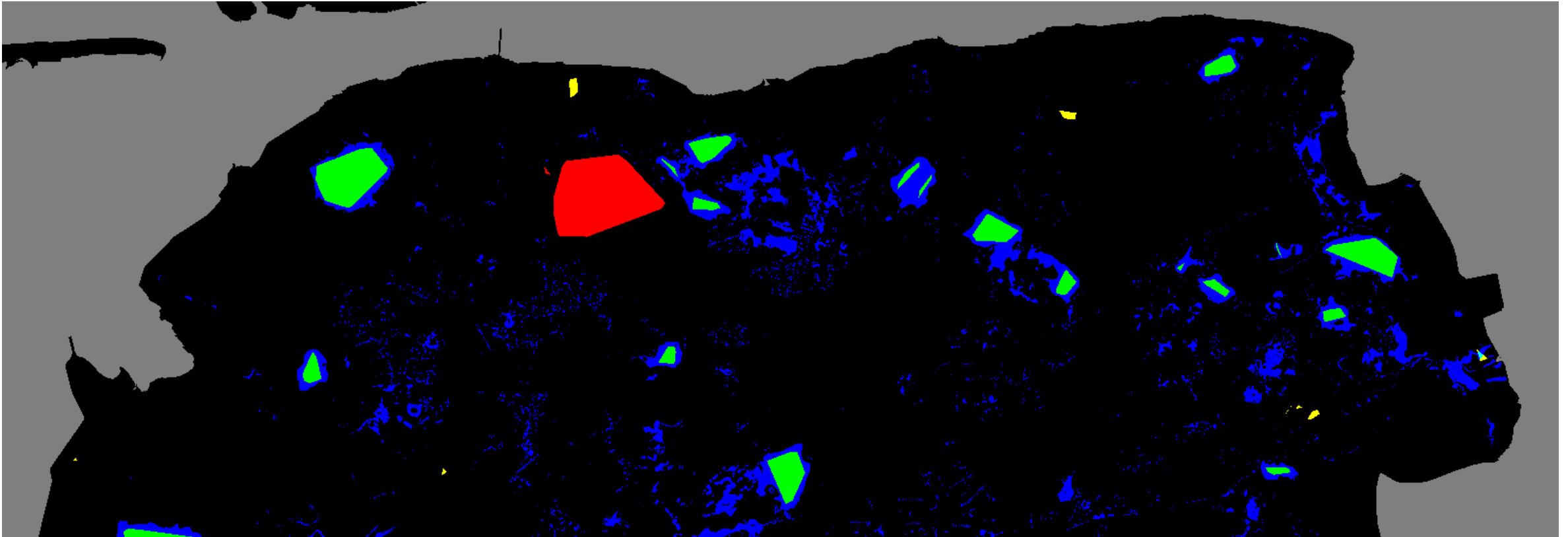


Quelle: Daniel Gritzner, TNT, Leibniz Universität Hannover, 10.10.2023

Seite 17



Bisherige Ergebnisse aus dem Lernprozess der KI



Quelle: Daniel Gritzner, TNT, Leibniz Universität Hannover, 10.10.2023

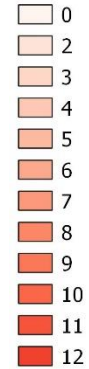
- | | |
|--|---|
|  Ungeeignet, enthält keinen Windpark |  Geeignet, enthält schon einen Windpark |
|  Ungeeignet, enthält trotzdem Windpark |  Geeignet, enthält einen alten Windpark (≥ 15 Jahre) |
|  Ungeeignet, enthält aber alten Windpark (≥ 15 Jahre) |  Geeignet, enthält aber noch keinen Windpark |

Projekt WindGISKI: Umfrage zur Bewertung der Merkmale

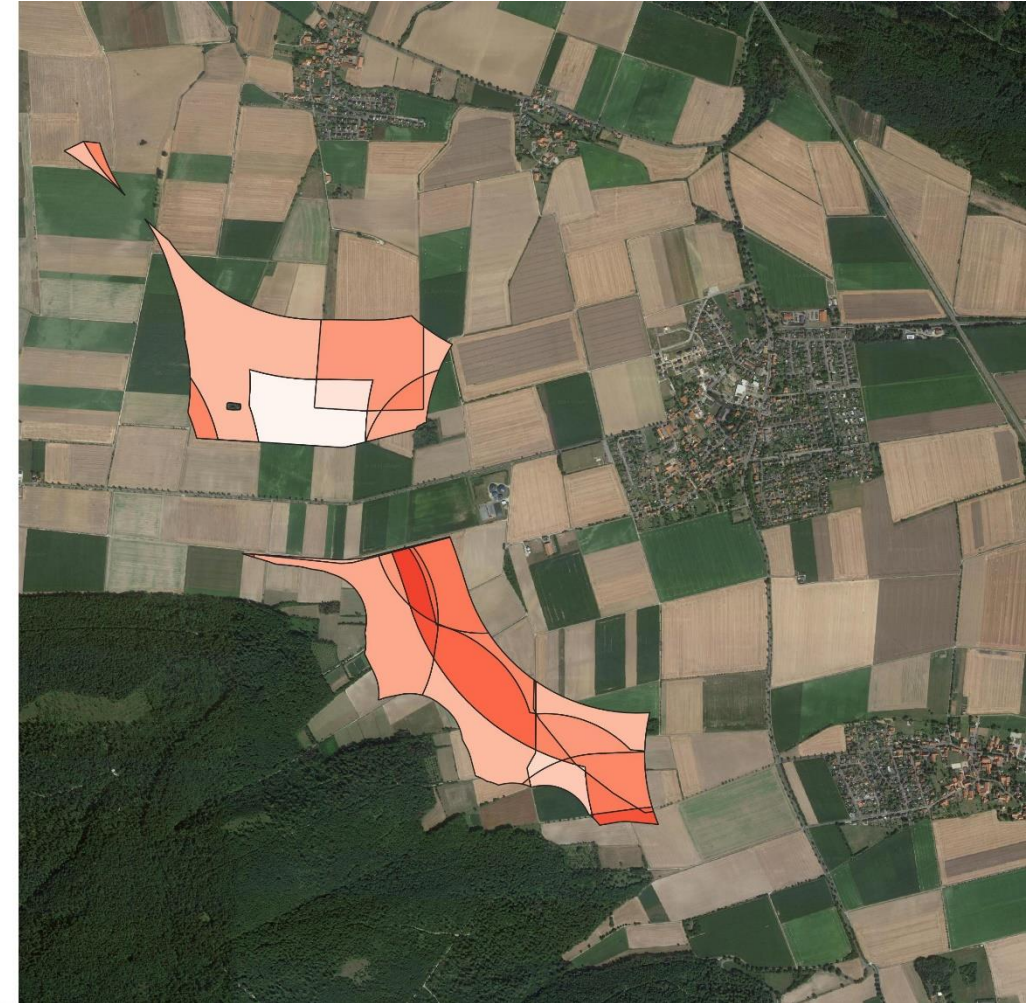
- Aktuelles Scoring durch zutreffende Anzahl an Merkmalen (viele Merkmale treffen zu = rot, wenige Merkmale treffen zu = weiß)
- Prinzipiell kann somit jede Fläche (auch wenn viele Merkmale zu treffen) für ein Windparkprojekt entwickelt werden, da nur die reine Anzahl der Merkmale noch nichts über deren Einfluss auf die Fläche ausdrückt.
- Durch die Experten Scoring-Umfrage werden diese Einzelfallkriterien gewichtet

Legende

Potenzialfläche Wind mit Einzelfall-Scoring



0 250 500 m



Quelle: Jonas Berndmeyer, Nefino, 07.11.2023

Projekt WindGISKI: Umfrage zur Bewertung der Merkmale



- Umfrage als Vorbereitung für das Expertenscoring
- Ziel: Gewichtung der ermittelten Merkmale
- Bewertung der Merkmale nach negativem oder positivem Einfluss auf die Güte der Fläche
- Abfrage von 10 Merkmalskategorien, z.B.:

8. Bewerten Sie die nachfolgenden Merkmale der Merkmalskategorie **Artenschutz** im Hinblick darauf, wie groß der Einfluss des Merkmales auf die Beurteilung der Flächengüte zur Umsetzung von Windenergieprojekten ist. (Kategorie 5 von 10)

	Negativen Einfluss	Eher negativen Einfluss	Keinen Einfluss	Eher positiven Einfluss	Positiven Einfluss	Keine Angabe
Vorkommen kollisionsgefährdeter Arten (Brutvögel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorkommen kollisionsgefährdeter Arten (Fledermäuse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorkommen störungsempfindlicher Arten (Brutvögel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Merkmalskategorien der Umfrage:

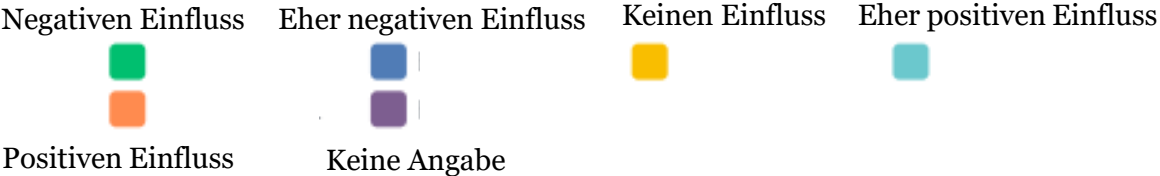
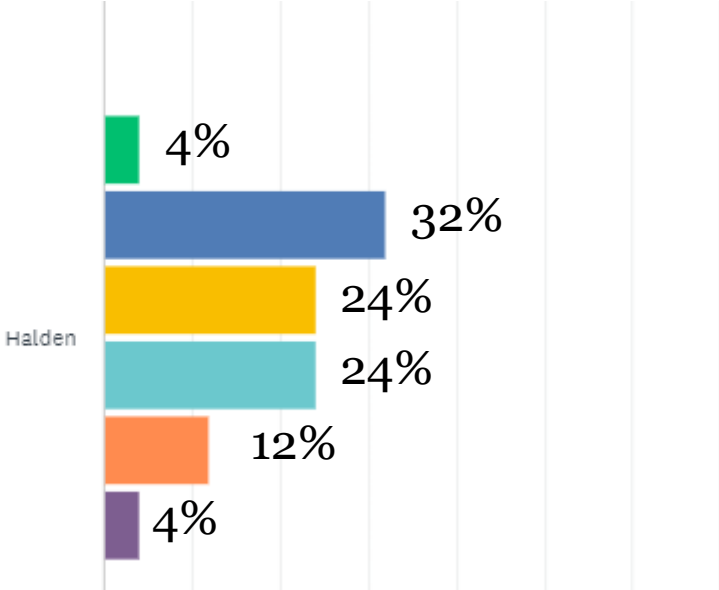
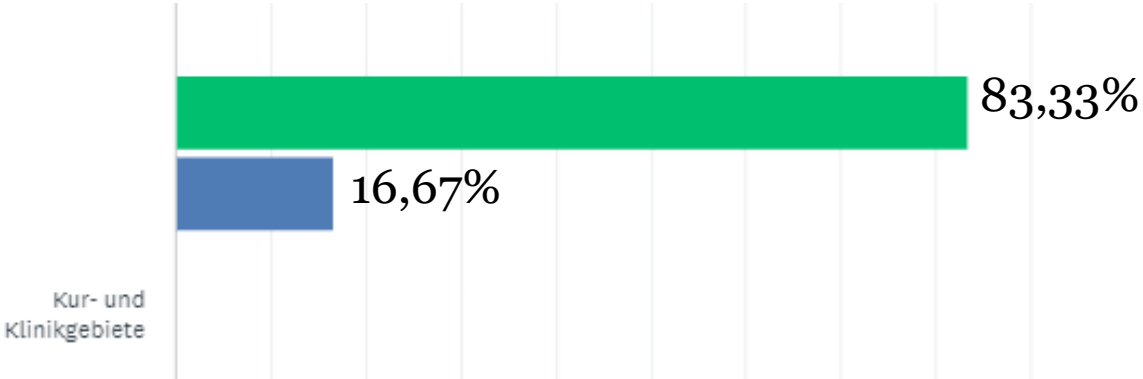
- Siedlungsstruktur
- Luftverkehr
- Infrastruktur
- Natur- und Landschaftsschutz
- Artenschutz
- Gewässerschutz
- Immissionsschutz
- Technische/Naturbedingte Aspekte
- Regionale (wirtschaftliche) Rahmenbedingungen
- Soziologische Faktoren



Projekt WindGISKI: Umfrage zur Bewertung der Merkmale

Erste Zwischenergebnisse

Bewerten Sie die nachfolgenden Merkmale der Merkmalskategorie Siedlungsstruktur im Hinblick darauf, wie groß der Einfluss des jeweiligen Merkmales auf die Beurteilung der Flächengüte zur Umsetzung von Windenergieprojekten ist. (Kategorie 1 von 10)



Zusammenfassung:

Derzeitige Ergebnisse aus richtungsweisenden Experteninterviews:

- **Zielgruppe** von WindGISKI wurde ermittelt: Dies sind insbesondere **Kommunen**, die im **Planungsablauf** unterstützt werden können.
- Es wurde festgestellt, dass **Gesetze und Vorgaben** oft verhandelbar sind oder unerwartet durch Klagen geändert werden und damit langfristig **nicht verlässlich sind**, was insbesondere von Projektierer*innen kritisiert wird.
- Es wurde festgestellt, dass die **Regionale Verankerung** der **Projektentwickler*innen und Planer*innen** als ein besonders bedeutendes Merkmal für eine erfolgreiche Windparkumsetzung angesehen wird.
- Die **Merkmale**, als Grundlage für **expertenbasiertes Flächenscoring**, wurden im Rahmen einer Literaturrecherche sowie in Experteninterviews **ermittelt** und **festgelegt**.
- Bis dato resultierender **Handlungsbedarf**:
 - › Besser zugängliche und ausführlichere Datenbasis: Digitalisierung von Daten und Prozessen
 - › Einheitliche Definitionen und Gesetze: Rechtsverbindlichkeit, Standardisierung, Transparenz
 - › Mehr Bürgerbeteiligung: Handhabbare Tools, übergeordnete, parteilose Beratungsinstitutionen

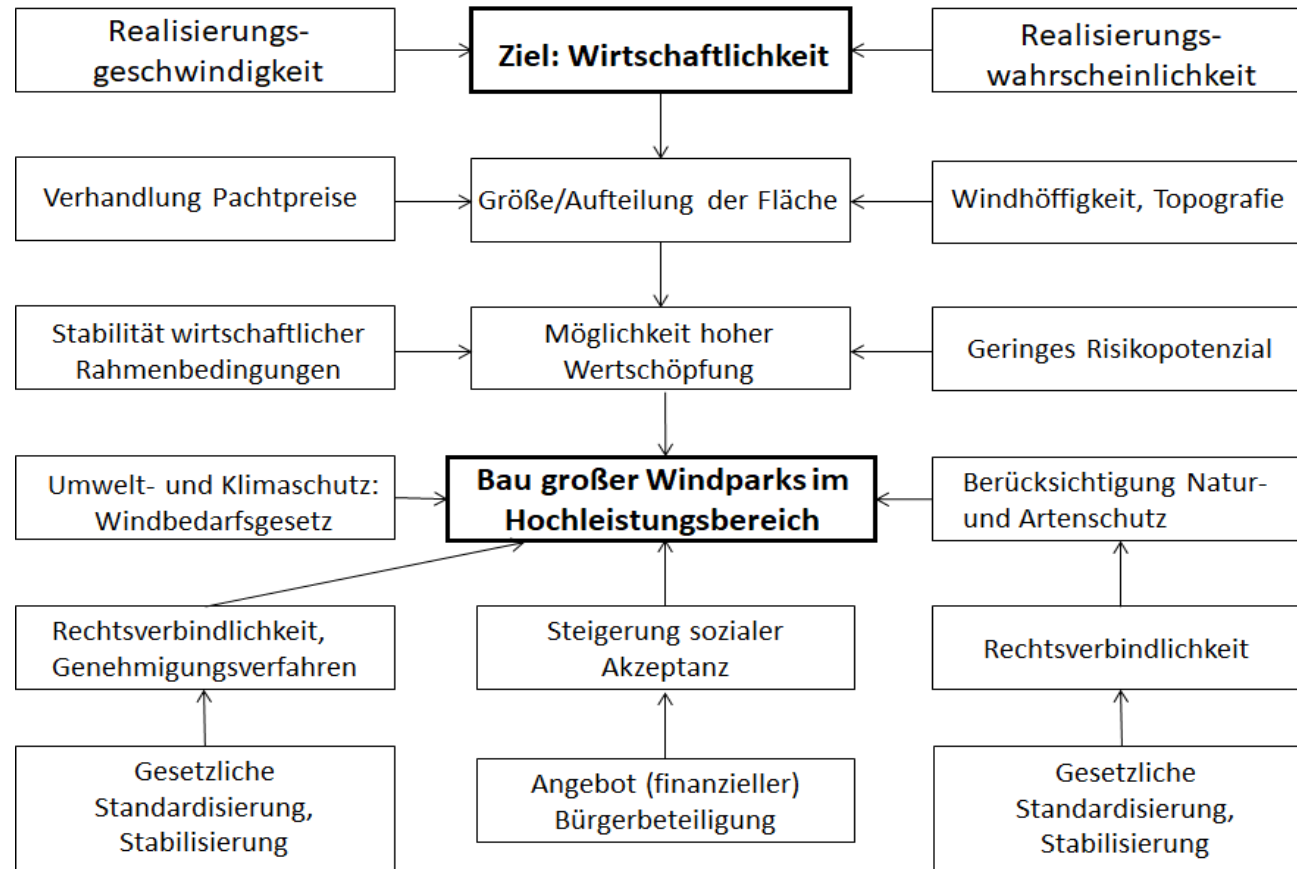
Zusammenfassung

Zusätzliche Merkmale zur Flächenbewertung als Ergebnisse aus Literatur und Experteninterviews:

- **Siedlungsstrukturen** (Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen, Militärnutzung, Denkmäler, Kirchen, Ausgleichsflächen...)
- **Infrastruktur zur WEA-Anbindung** (Verkehrswege/Zuwegungen, Flächeneigentum, Netzanschlüsse...)
- **Immissionsschutz** (Schall, Schatten, Nachtbefeuerung ...)
- **Sozialwissenschaftliche Merkmale** (Bürgerinitiativen und –aufklärung/-beteiligung, Lebensqualität, Wertschätzung der Energiewende...)
- **Gewerbestructur des Standortes** (Einbindung regionaler Unternehmen, Fachkräfte...)
- **Wirtschaftlichkeit** (Regionale Wertschöpfung, Gewerbesteuer und finanzielle Beteiligung...)
- **Institutionelle Kapazitäten** (Planungs-, Genehmigungsbehörden, Projektierer*innen vor Ort...)
- **Rechtliche und ordnungspolitische Rahmenbedingungen** auf regionaler Ebene

Zusammenfassung

Ermittelte Zielgrößen aus richtungsweisenden Experteninterviews:



**Es würde uns freuen, wenn Sie an der Umfrage teilnehmen,
Vielen Dank!**

Link zur Umfrage:

<https://www.surveymonkey.de/r/KYDFNZJ>

