Pilotstudie erneuerbare Energien: Windpotenzialanalyse mit GIS

Nils Koschnitzki, Ute Urban, Hardy Pundt

Hochschule Harz
FB. Automatisierung und Informatik

Agenda

1. Veranlassung und Ziel
2. Windkraft und Referenzanlagen
3. Datengrundlage
4. Vorgehensweise
5. Auswertung
6. Ergebnis

1. Motivation

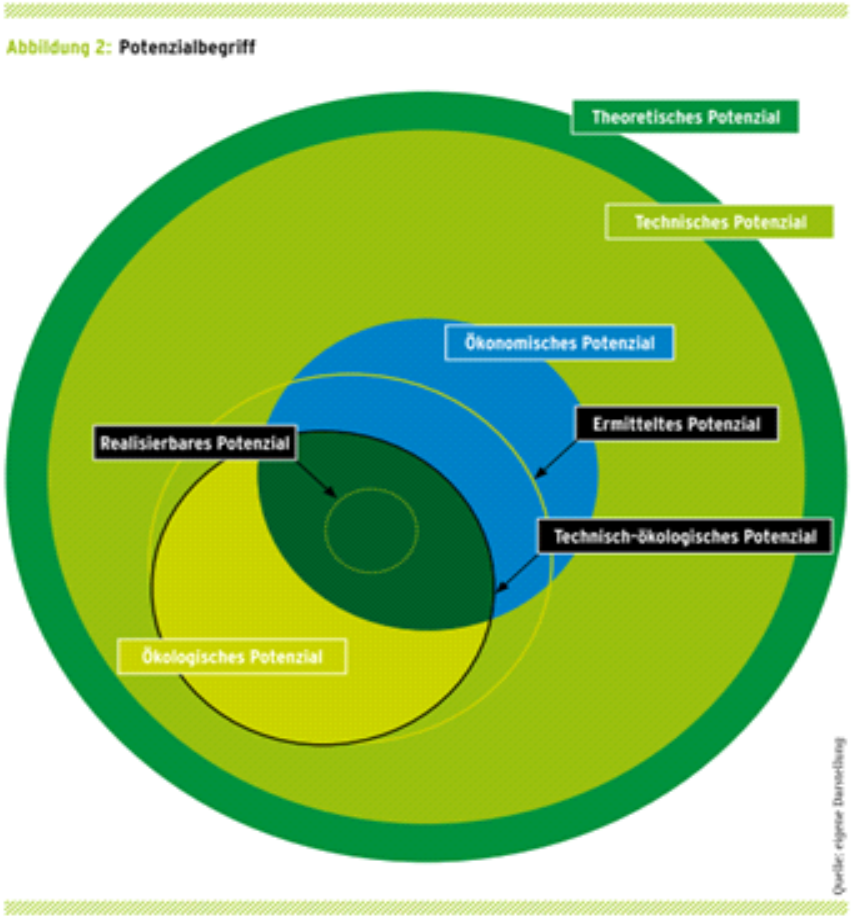
- Klimaschutz erfordert verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien
- Windkraftnutzung wurde in Sachsen-Anhalt in den vergangenen 25 Jahren stark ausgebaut
- Windkraftnutzung trägt zur kostengünstigen (5-9 Ct/kWh) Umsetzung der Energiewende bei
- Reichen die ausgewiesenen Flächen aus, um Ziele des EEG (40-45 % Erneuerbare Energien bis 2025 am Strommarkt) zu erreichen?

Ziel

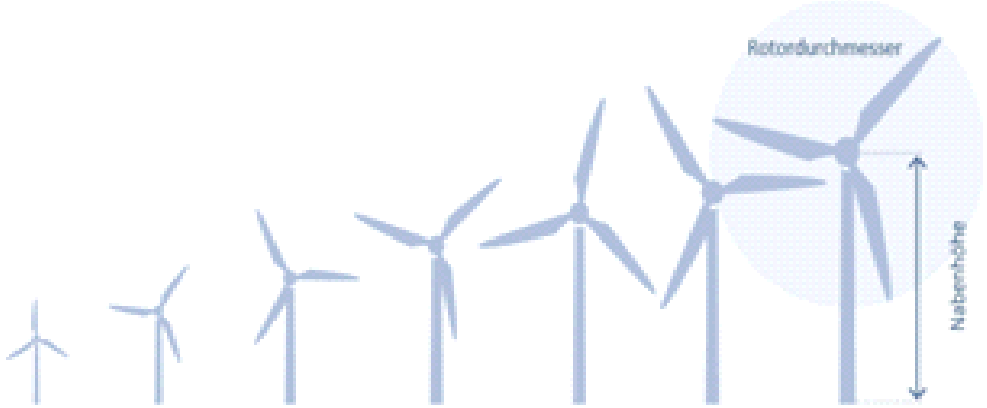
GIS-gestützte Analyse der für die Windkraftnutzung verfügbaren Flächen

Beispiel:
Börde und Harz

Kartographische Darstellung



Referenzanlage Binnenland



	1980	1985	1990	1995	2000	2005	heute
Max. Nennleistung (kW)	30	80	250	600	1.500	3.000	7.000
Max. Rotordurchmesser (m)	15	20	30	46	70	90	130
Überstrichene Rotorfläche (m²)	177	314	707	1.662	3.848	6.362	13.273
Max. Nabenhöhe (m)	30	40	50	78	100	105	150
Max. Jahresenergieertrag (MWh/a)	35	95	400	1.250	3.500	6.900	15.000

Die Grenzen des Wachstums sind noch nicht erreicht

Gemeinsames Papier der deutschen Windenergieforscher

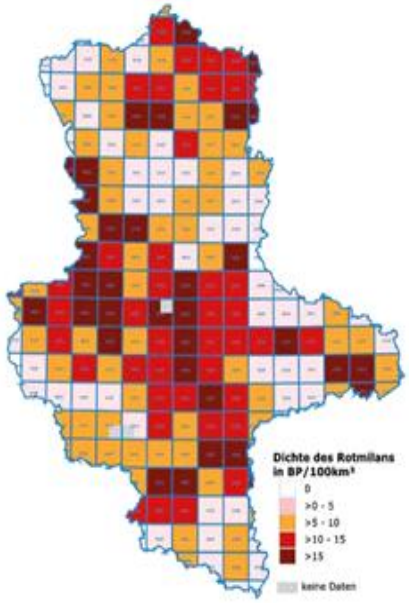
- 100m Rotordurchmesser, 150 m Nabenhöhe
- 3,2 MW, Gesamthöhe: 200m

Teilziele

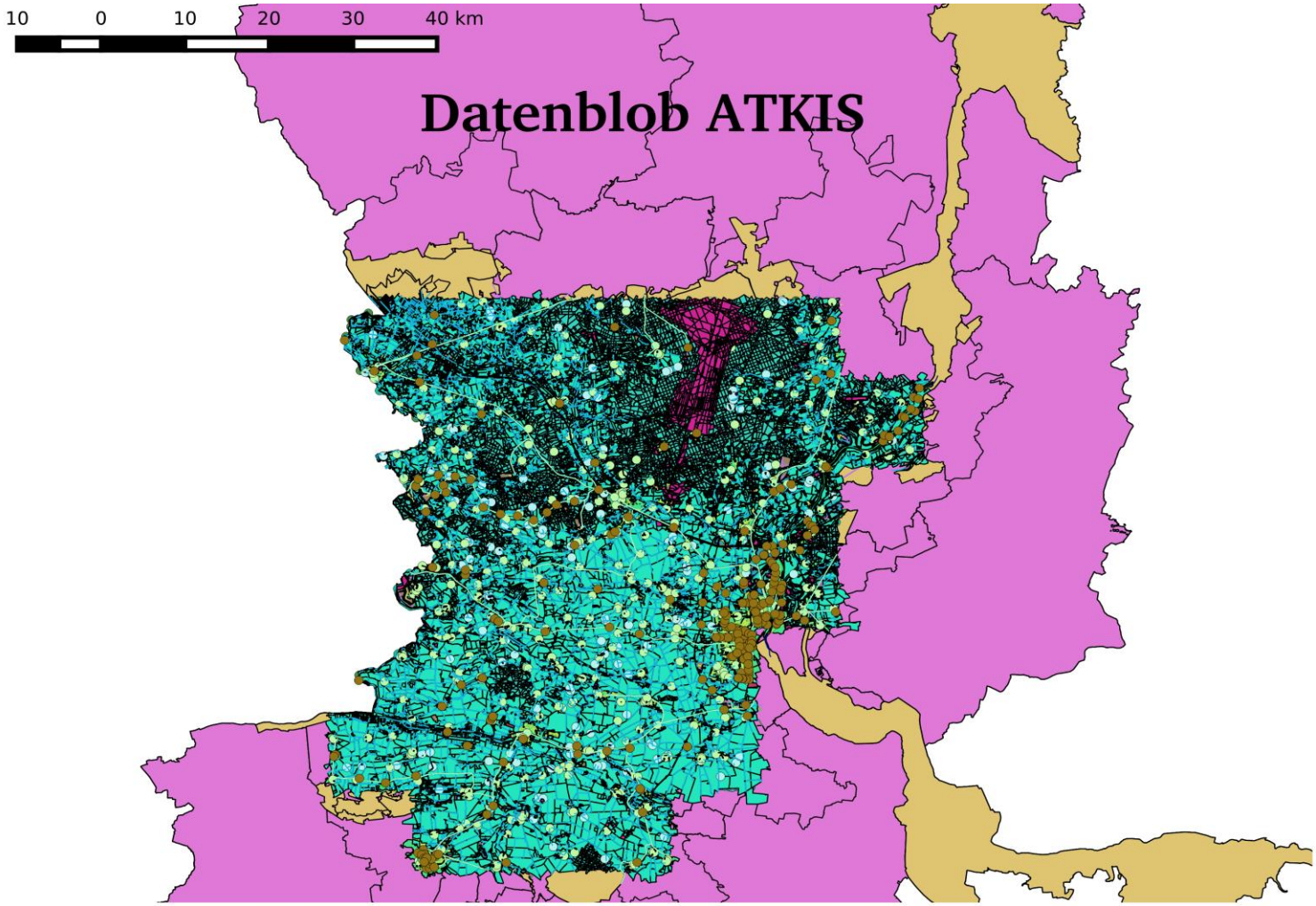
- Es muss überprüft werden,
  - ob mit den verfügbaren Daten die Ziele der Pariser Beschlüsse erreicht werden können und
  - ob die anvisierten 100 % EE erreichbar sind
- Dazu ist notwendig,
  - Datenermittlung und Zusammenstellung
  - Daten GIS-gestützt analysieren (Verschneidung, Pufferung, u.a.)
  - Ergebnissauswertung und Schlussfolgerungen

2. Datengrundlage

- Digitale Daten:
  - ATKIS-Daten von Harz und Börde
  - Raumordnungskataster Sachsen-Anhalt
- Analoge Daten:
  - Eignungs-und Vorranggebiete aus den Regionalplänen
  - Abstandsflächen nach REP
  - Rotmilanhabitate



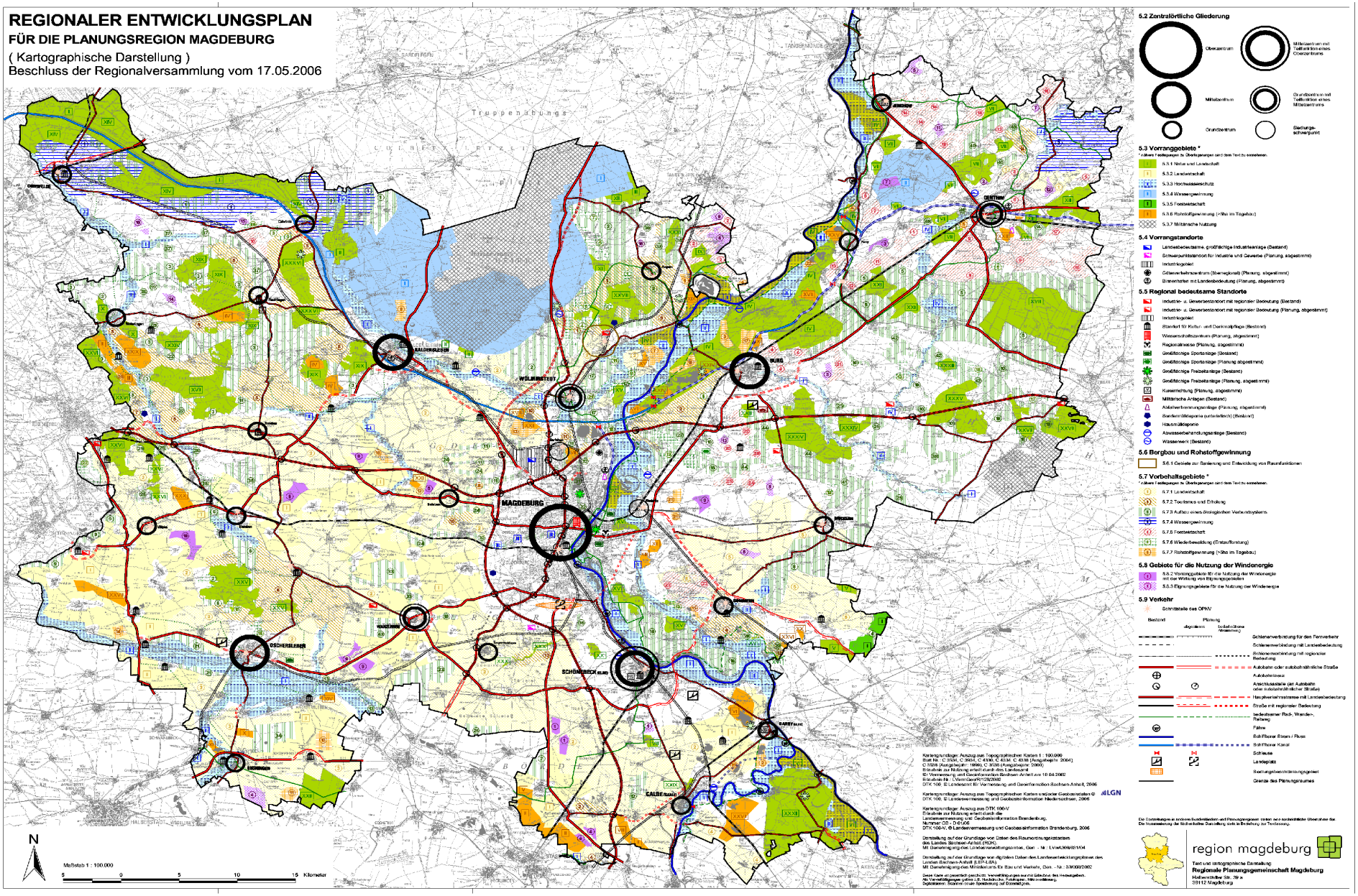
ATKIS-Daten



Beschränkungen der REP

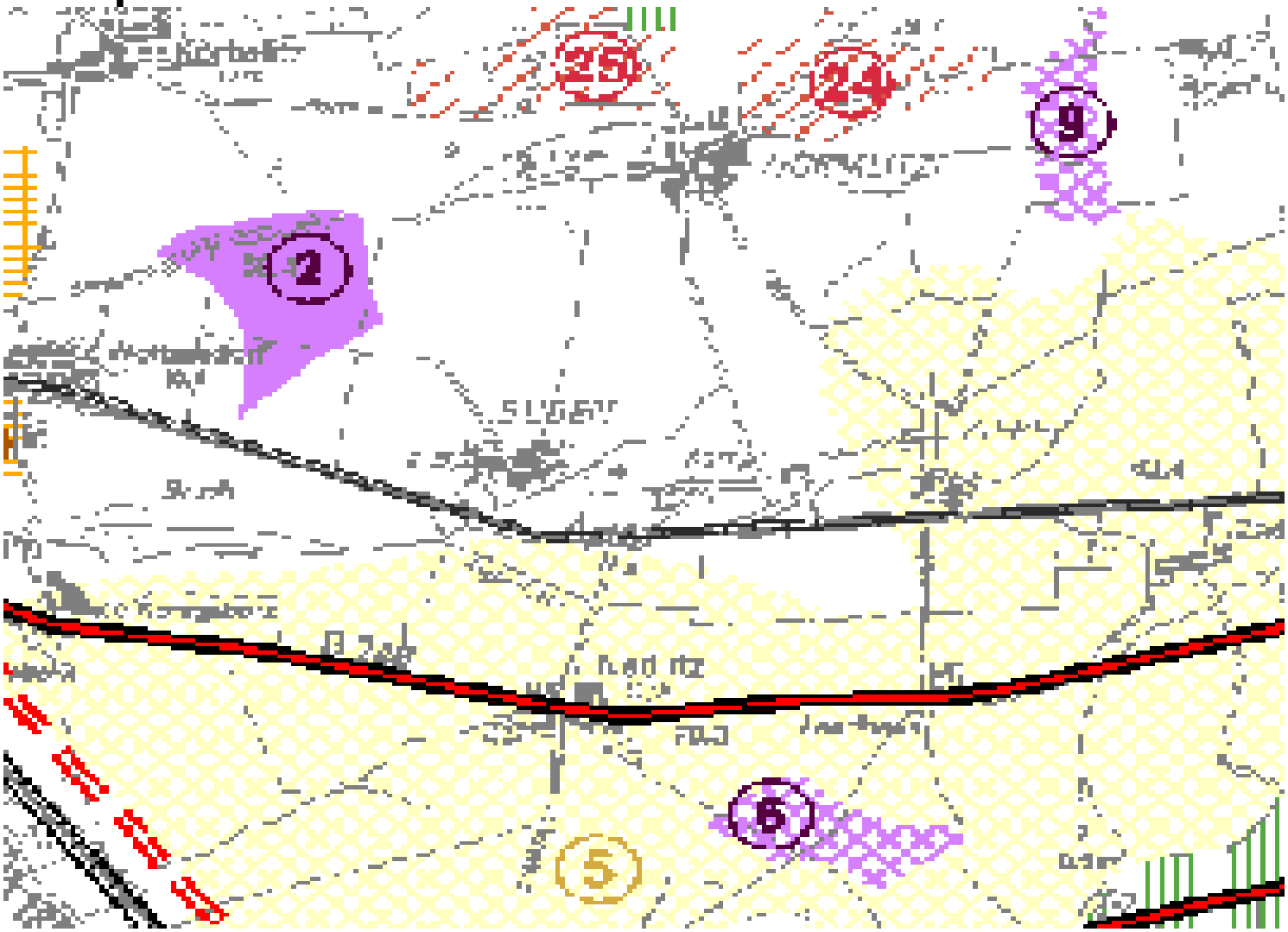
- REP Magdeburg, auszugsweise
- Kriterium & Abstand:
  - Ortslage 1000m
  - Campingplätze 1000m
  - Klinikgebiete 1000m
  - Straßen und Schienenverkehr 200m
  - Stehende Gewässer(>1ha) 100m
  - Naturschutzgebiete 1000m
  - Landschaftsschutzgebiete 1000m
  - Ingesamt 16 Kriterien

Karte aus dem REP BK

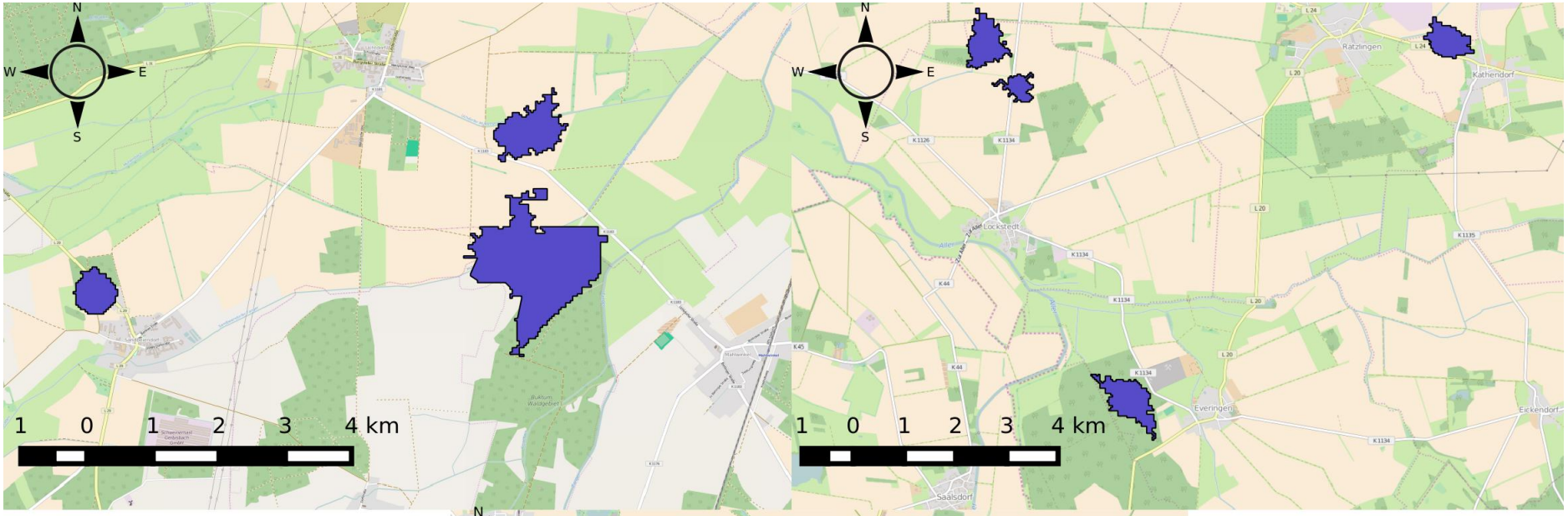


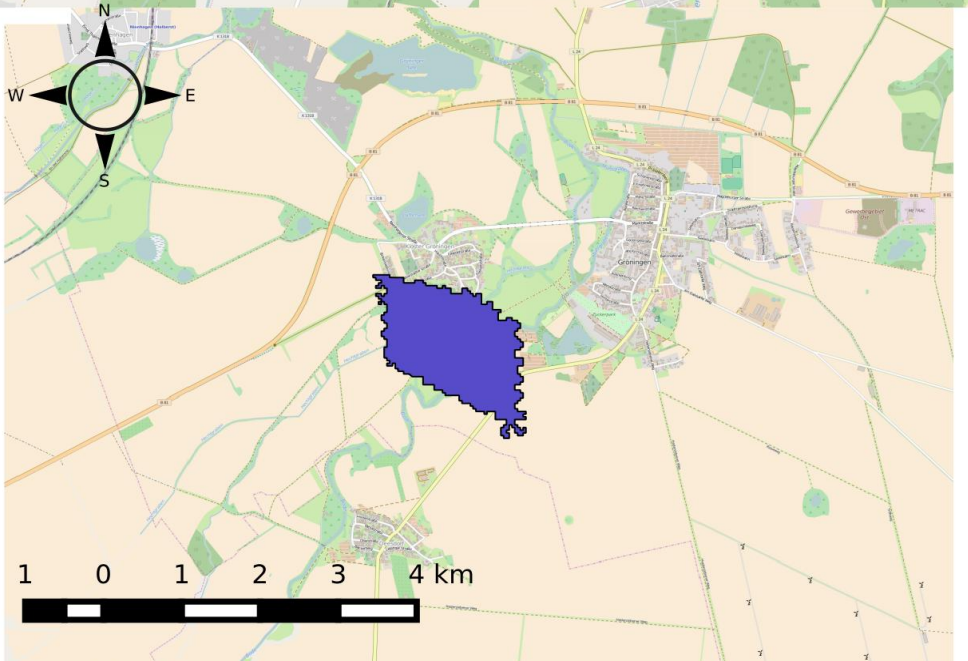
V/E-Gebiete

- Eignungsgebiete und Vorranggebiete aus den Regionalplänen ermitteln



Eignungsgebiete BK



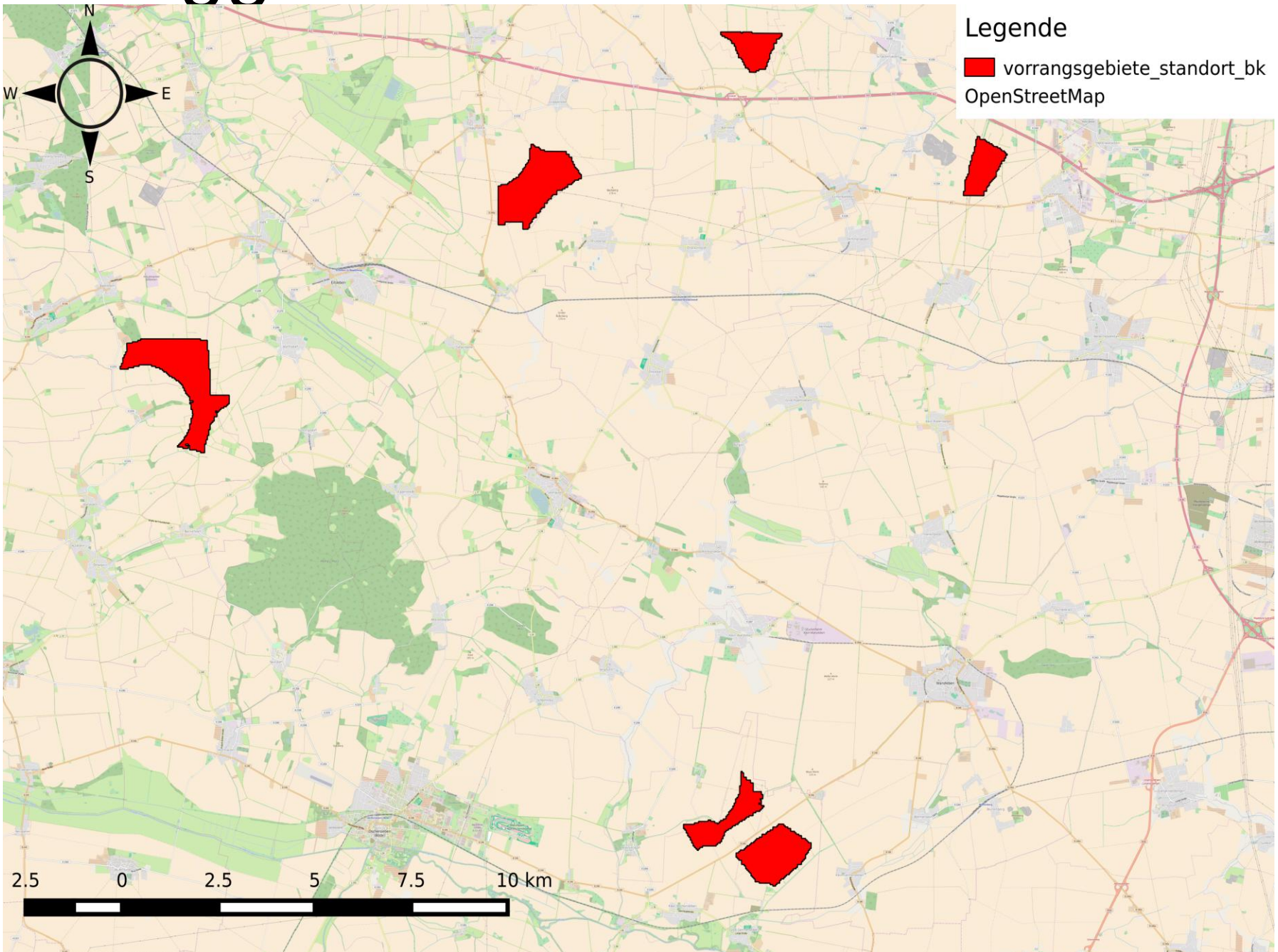


Legende

Eignungsgebiete

OpenStreetMap

Voranggebiete BK



ATKIS und REP-Daten verknüpfen

- Anhand den REP-Kriterien kann ermittelt werden, welche ATKIS-Objektarten benötigt werden.
- Beispiel „Ortslage“ (REP Magdeburg)
  - Enthalten in ATKIS als „Ortslage“:
    - Thematik „Siedlung“
    - Polygone und Attribute

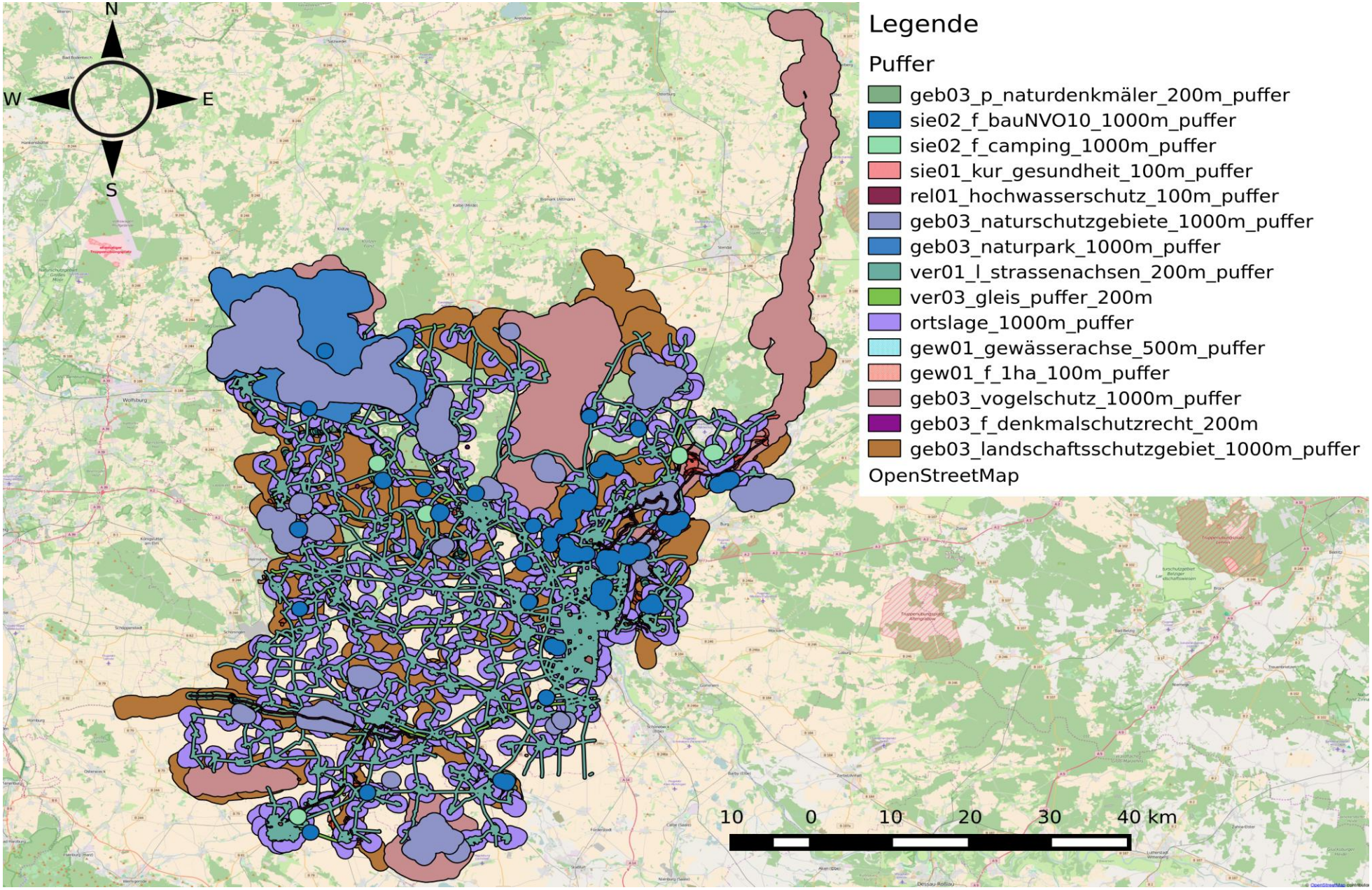
ATKIS und REP verknüpfen

- Beispiel „Naturpark“ (REP Magdeburg)
  - Enthalten in ATKIS als „Naturparks“
    - Thematik „Schutzgebiete“
    - Geometrie und Attribute
    - Schutzgebiete: Objekte verfügen über ein Attribut „ADF“ (= Art der Festlegung). Anhand dessen können die Objekte unterschieden werden.

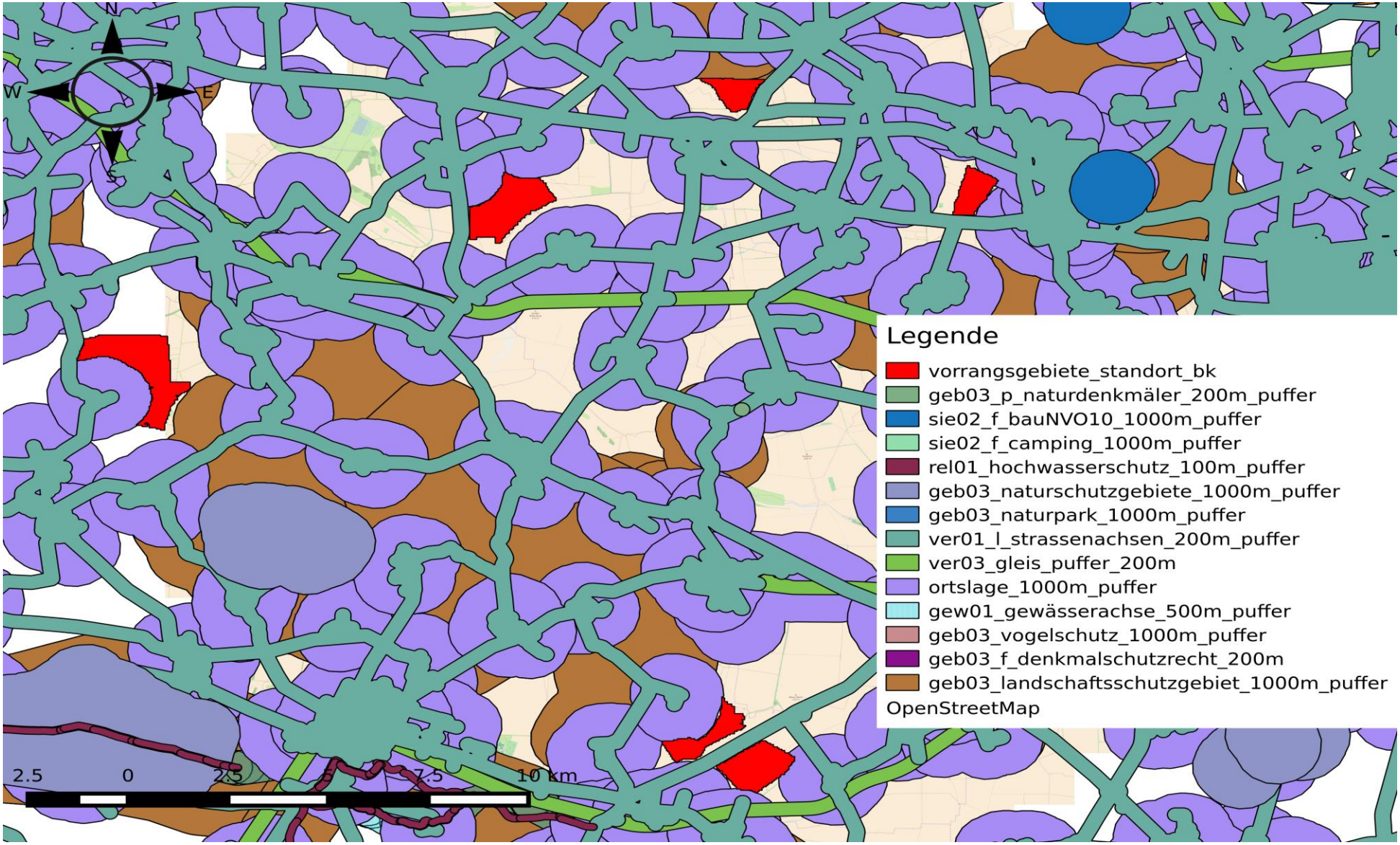
3. Vorgehensweise

- Georeferenzierung
- manuelles Ermitteln der V/E-Gebiete
- V/E-Gebiete mit den Pufferzonen verschneiden
  - Ergebnisauswertung
  - Entwurf Leitfadne Artenschutz: Berücksichtigung der Habitate des Rotmilans

Pufferzonen Börde

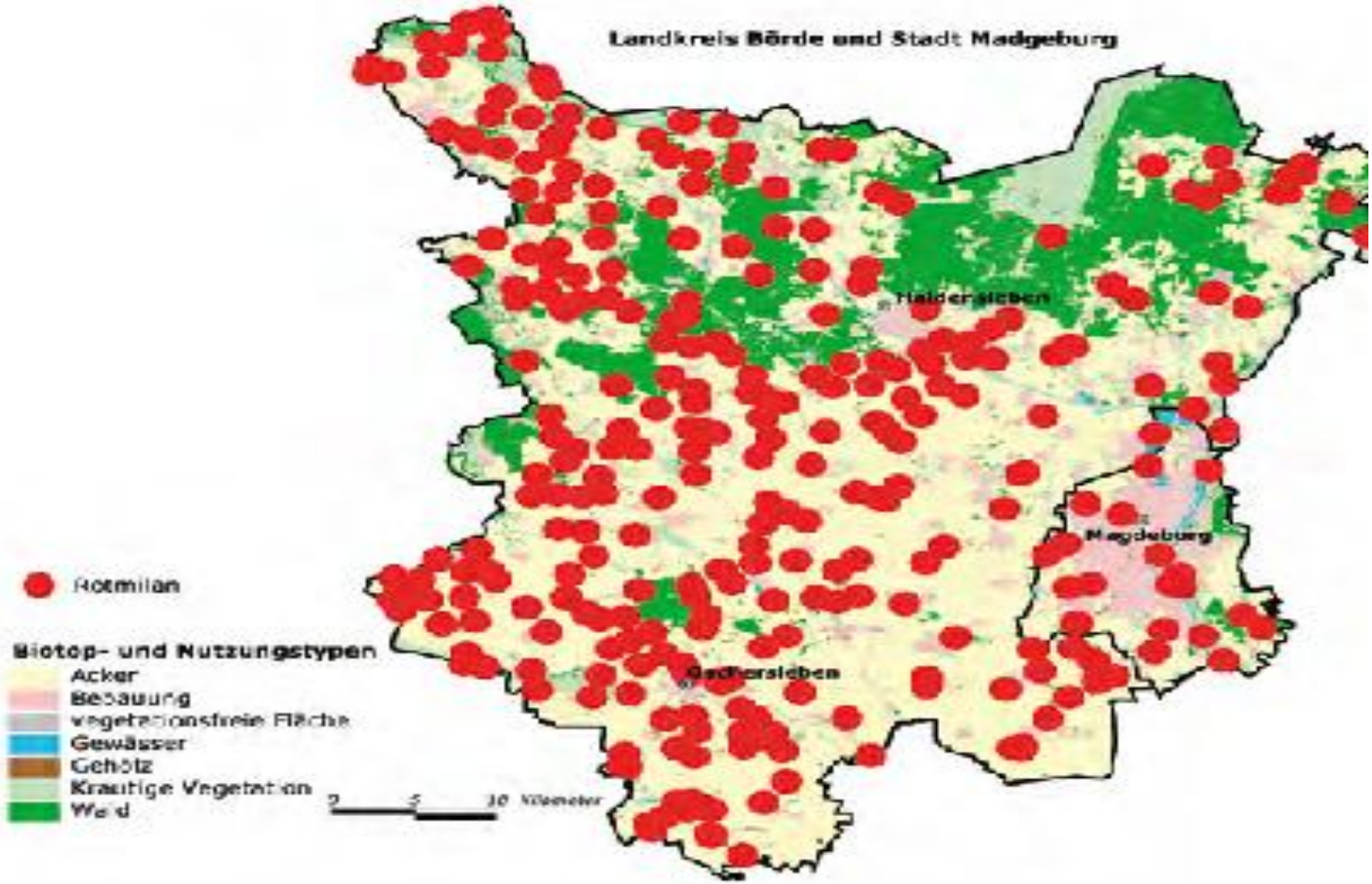


Verschneidung Lk Börde

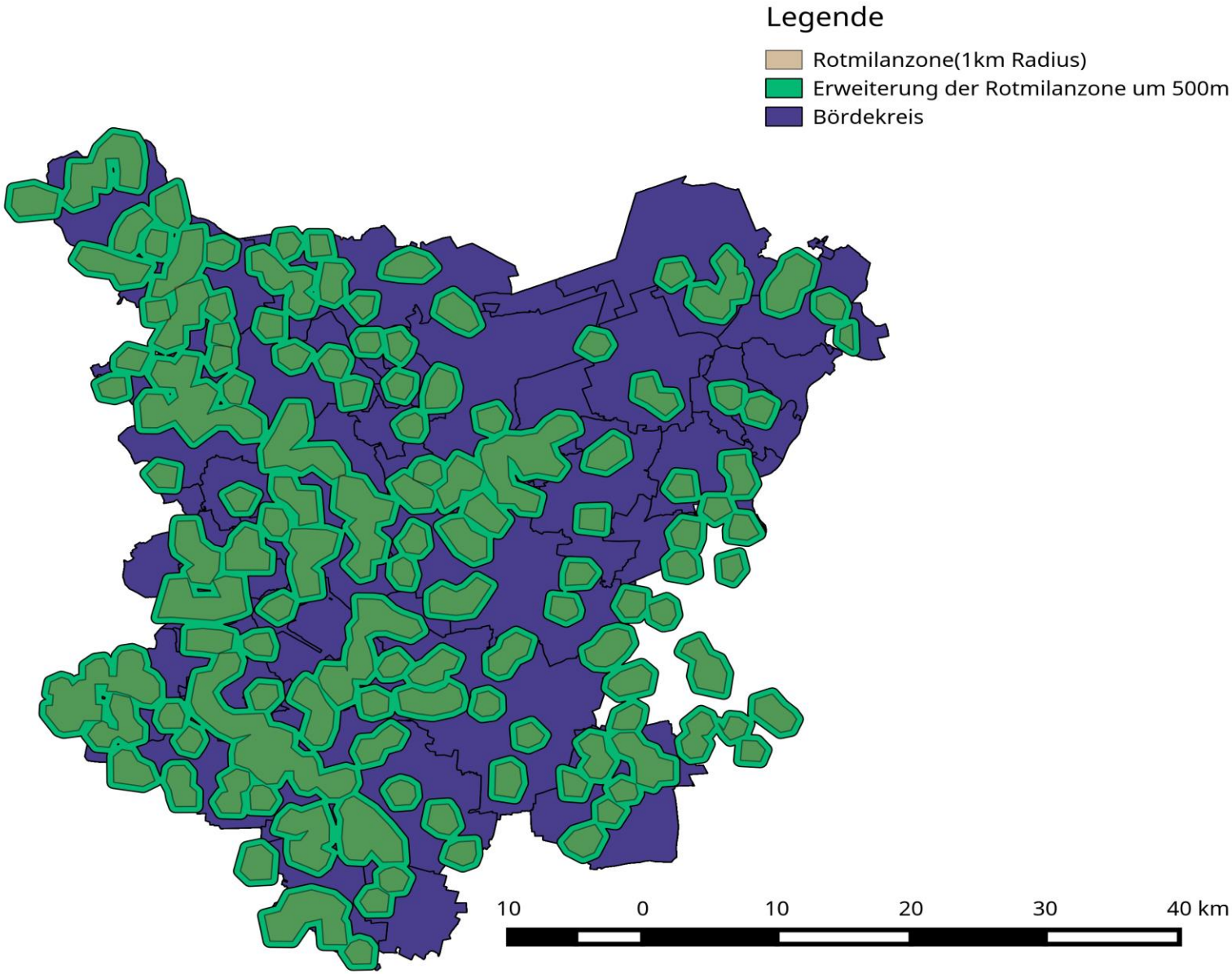


Rotmilan

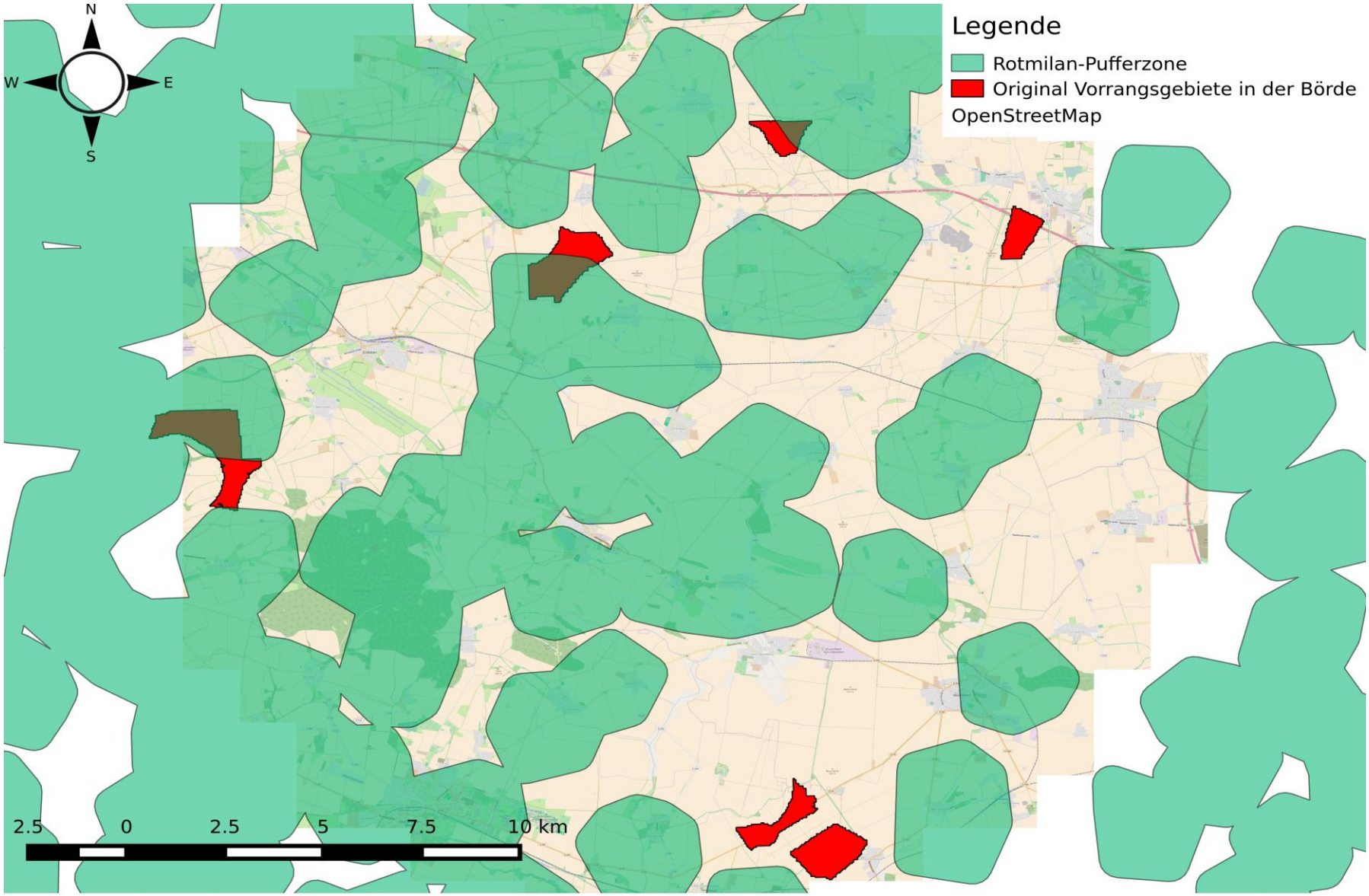
- Habitate des Rotmilans



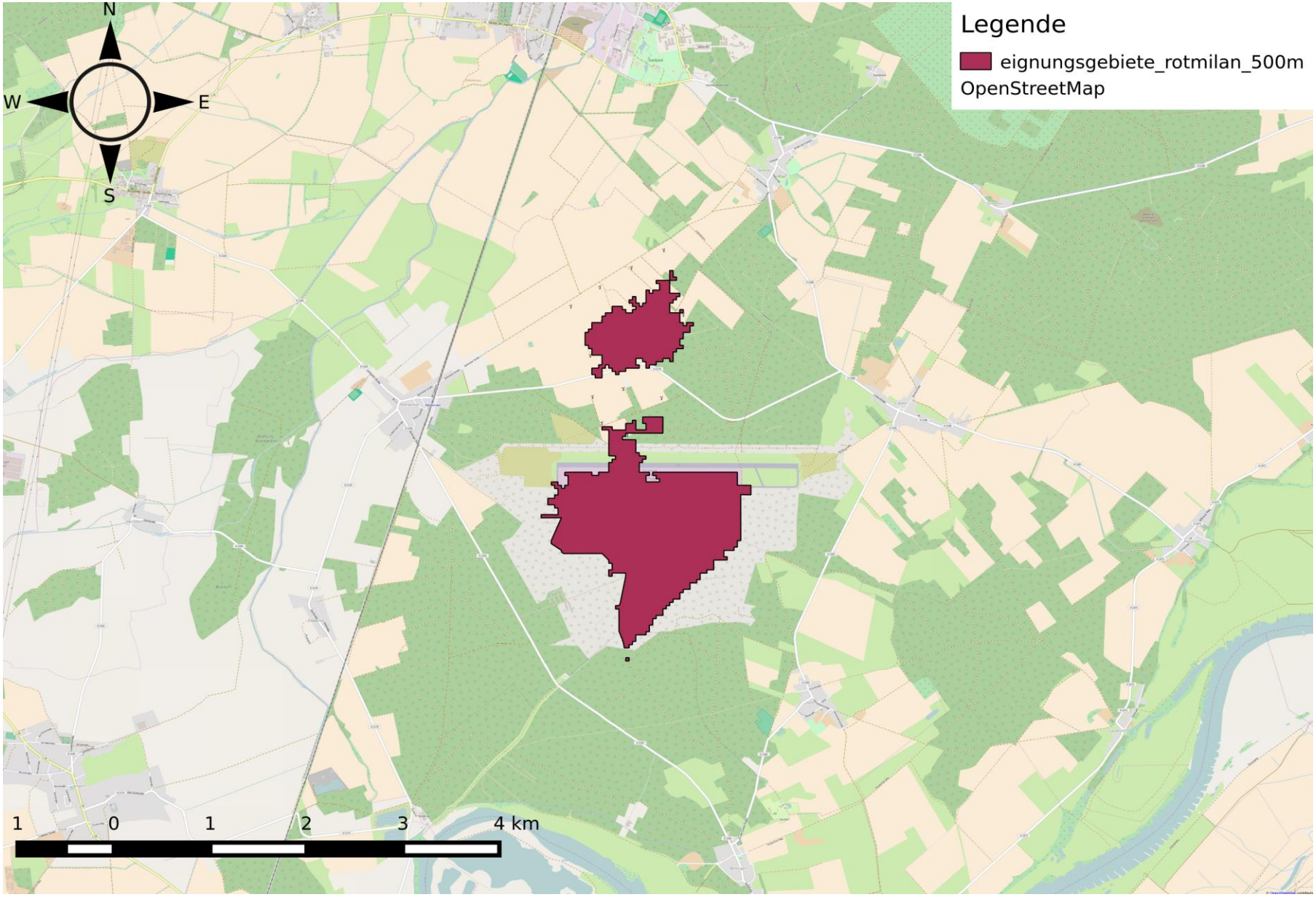
Schutzzone nach Entwurf des Artenschutzleitfadens Rotmilan BK



Rotmilan und Vorranggebiete



Rotmilan und Eignungsgebiet: Mahlwinkel



Verfügbare Flächen in Beispiellandkreisen

verfügbare Flächen für Ausbau von Windkraftanlagen				
Sachsen-Anhalt am Beispiel der Landkreise Börde und Harz				
		Landkreis		Bemerkung
		Börde	Harz	
Vorranggebiete m²	m²	7.688.483	8.264.273	
Eignungsgebiete m²	m²	9.970.664	1.112.977	
Summe m²		**17.659.147**	**9.377.250**	
Einschränkungen durch REP				
verbleibende Vorranggebiete	m²	7.688.483	6.839.353	Einschränkungen laut REP Harz (2009)
verbleibende Eignungsgebiete	m²	9.970.664	-	EU Vogelschutz
Summe m²		**17.659.147**	**6.839.353**	
		0,75%	0,33%	

Berücksichtigung der geplanten Regelung Vogelschutz- Rotmilan 1500 m				
verbleibende Vorranggebiete	m²	6.117.040	6.758.700	
verbleibende Eignungsgebiete	m²	3.090.090	-	
Summe m²		**9.207.130**	**6.758.700**	
		0,39%	0,32%	
Genauigkeit:				
V/E-Gebiete aus Karte 1:100.000 übertragen, keine digitalen Daten erhalten.				
Rotmilanhorste aus Artenhilfsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt (Bericht des LAU 5/14)				

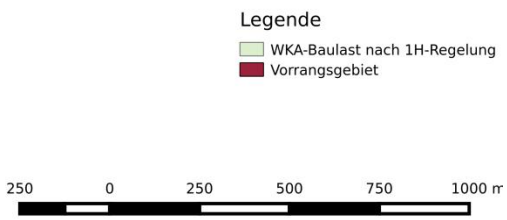
Grundlage für Potenzialermittlung

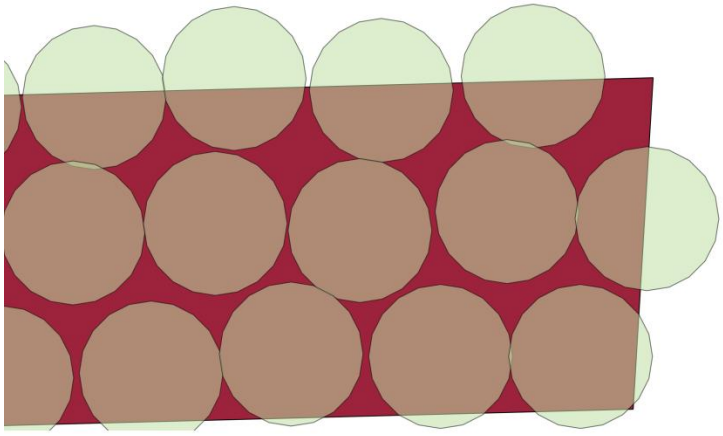
Ausgehend von der Referenzanlage kann ermittelt werden, wie viele Anlagen in den Gebieten gebaut werden könnten.

- 3 Ansätze für Baulast
  - 1 H-Reglung (bestehende Regelung)
  - 0.7-Regelung
  - 0.4-Regelung (politischer Vorschlag, aber Verschattung)

Auswertung der Auslastung

Berücksichtigung der geplanten Regelung Vogelschutz- Rotmilan 1500 m		**Börde**	**Harz**
verbleibende Vorranggebiete	m²	6.117.040	6.758.700
verbleibende Eignungsgebiete	m²	3.090.090	-
Summe m²		**9.207.130**	**6.758.700**
Ausbaupotenzial 1-H (3 MW - 150 m NH - 100 m Rotor)			
	MW	253,15	170,8
	Stück	83	56
Ausbaupotenzial 0,4-H (3 MW - 150 m NH - 100 m Rotor)			
	MW	1338,95	911,95
	Stück	439	299
mit 0,7 H - technisches Pot	**MW**	**484,95**	**344,65**
	Stück	**159**	**113**





Ergebnis GIS

Genaue Verteilung der Anlagen ist mit GIS möglich, keine einfache flächenbezogene Hochrechnung

Vorrang- und Eignungsgebiete 0,56 % der Landkreisfläche,

Erforderlich für 40-45 % EEG bis 2025 sind 1,3 % der Landkreisfläche,

Zur Realisierung eines 100 % Szenario sind ca. 2,6-3,3 % der Landesfläche für die Windkraftnutzung erforderlich.