

OSM-Daten für Verkehrsattraktionspotenziale im ländlichen Raum

1 Problemstellung & Ziel

Verkehrsnachfrage im ländlichen Raum

Ländliche Räume haben bei der Verkehrsplanung ein Datenproblem: Amtliche Geodaten sind lückenhaft, Haushaltsbefragungen teuer und selten aktuell.

OpenStreetMap als Alternative

OpenStreetMap (OSM) bietet eine offene, freiwillig erhobene Geodatenbasis mit hoher thematischer Breite — auch für dünn besiedelte Räume. Die Plattform wird kontinuierlich aktualisiert, ist kostenfrei zugänglich und deckt institutionell relevante Einrichtungstypen (Schulen, Ärzte, Einzelhandel, Behörden) mit hoher räumlicher Auflösung ab.

Forschungsfrage

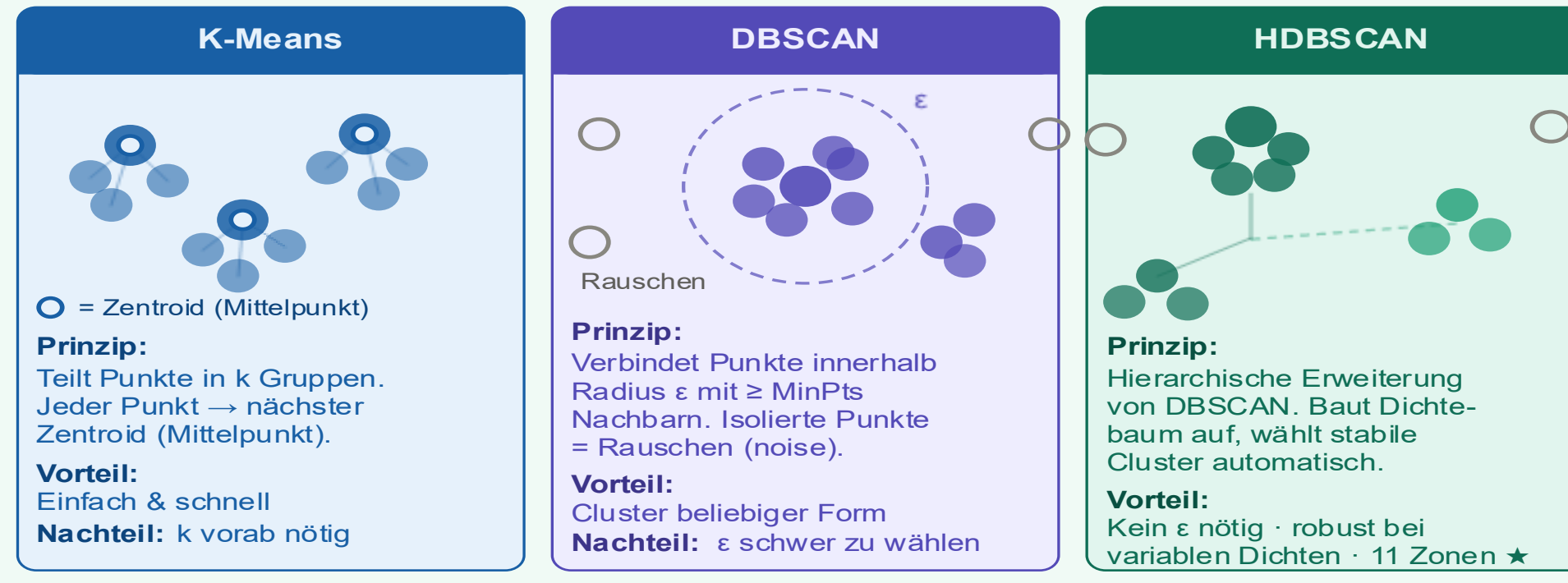
Ist OSM geeignet, um Verkehrsattraktionspotenziale im ländlichen Raum abzuleiten? Welche räumliche Clustering-Methode erfasst die heterogene Zielstruktur polyzentrischer Landkreise am zuverlässigsten?

Datenbasis

n = 2.673 OSM-POIs · EPSG:25832 · Attraktion-Gewichte nach Ver_Bau/Bosserhoff

OpenStreetMap SUMP · Wunsiedel n = 2.673 POIs Ver_Bau / Bosserhoff

Clustering-Methoden im Überblick



K-Means

teilt Punkte in genau k Gruppen — jeder Punkt wird dem nächsten

Mittelpunkt (Zentroid) zugewiesen. k muss vorab festgelegt werden.

DBSCAN

verbindet Punkte, die innerhalb eines Radius ϵ mindestens MinPts

Nachbarn haben, zu einem Cluster. Isolierte Punkte gelten als Rauschen.

HDBSCAN

erweitert DBSCAN hierarchisch: Statt eines festen ϵ wird automatisch die

stabilste Clusterstruktur aus einem Dichtebaum gewählt, besonders geeignet

für variable Dichten im ländlichen Raum.

2 Untersuchungsraum — Landkreis Wunsiedel im Fichtelgebirge



3 Analytische Methodik

1 OSM-Extraktion
n=2.673 POIs

2 Koordinaten Vorverarbeitung
z-Score (K-Means,
HDBSCAN) · m (DBSCAN)

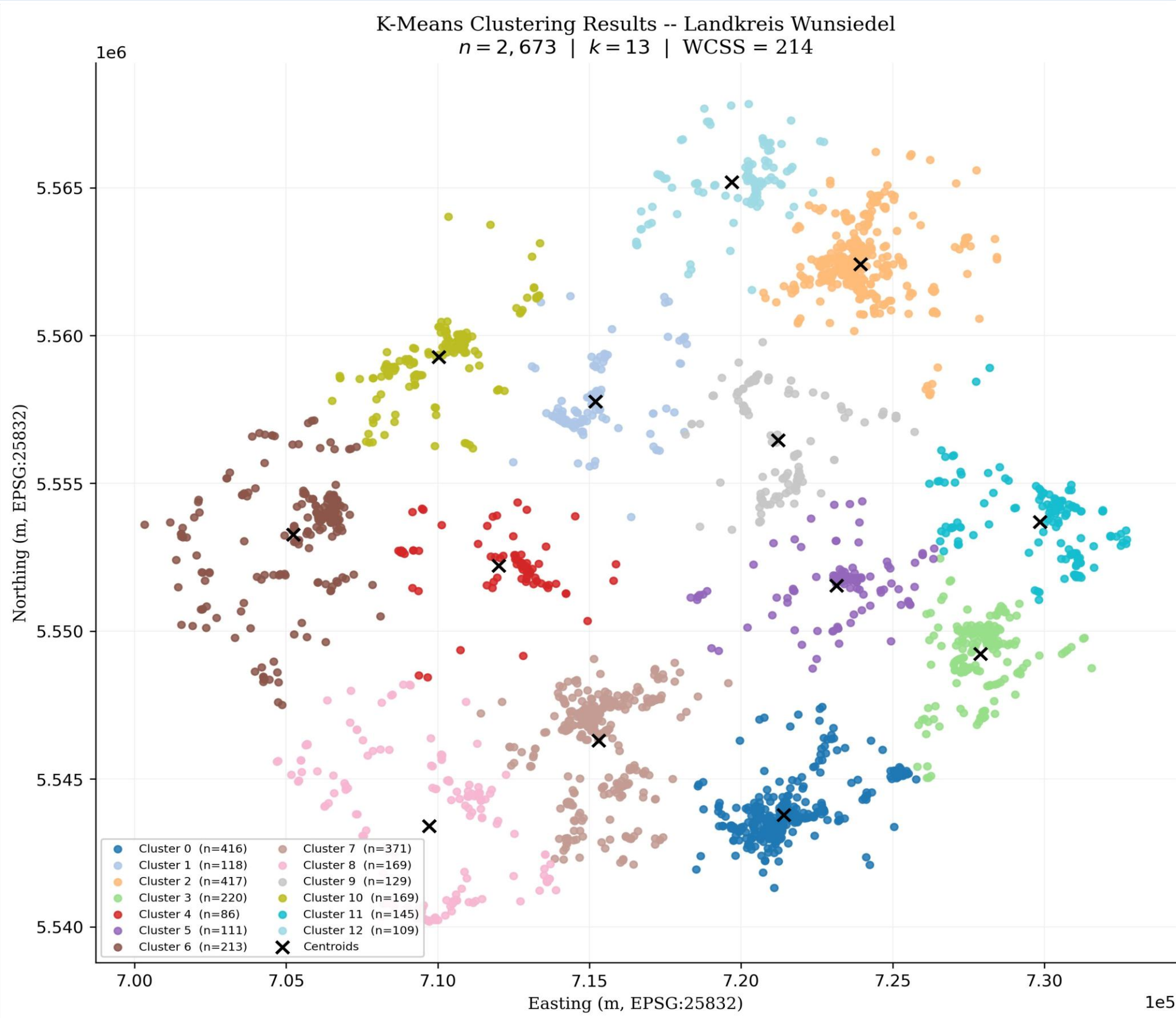
3 K-Means k=13
13 Zonen · 0% Rauschen

4 DBSCAN
 $\epsilon=515m$, MinPts=5
64 Zonen · 13% Rauschen

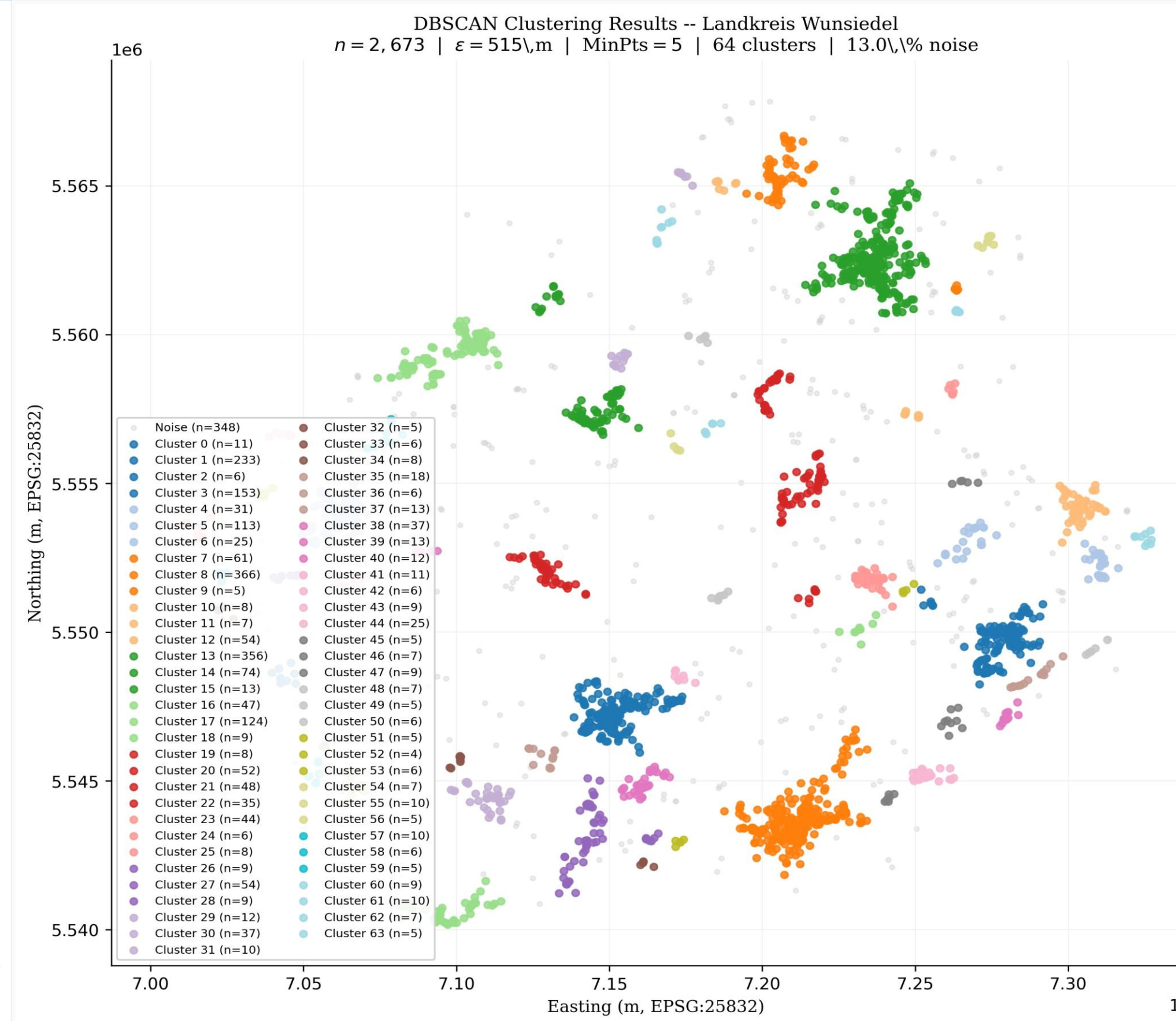
5 HDBSCAN
mpts=mclSize=50
11 Zonen · 33,8% Rauschen

6 Zonenzentroid
+ Attraktion
Ver_Bau/Bosserhoff Gewichte

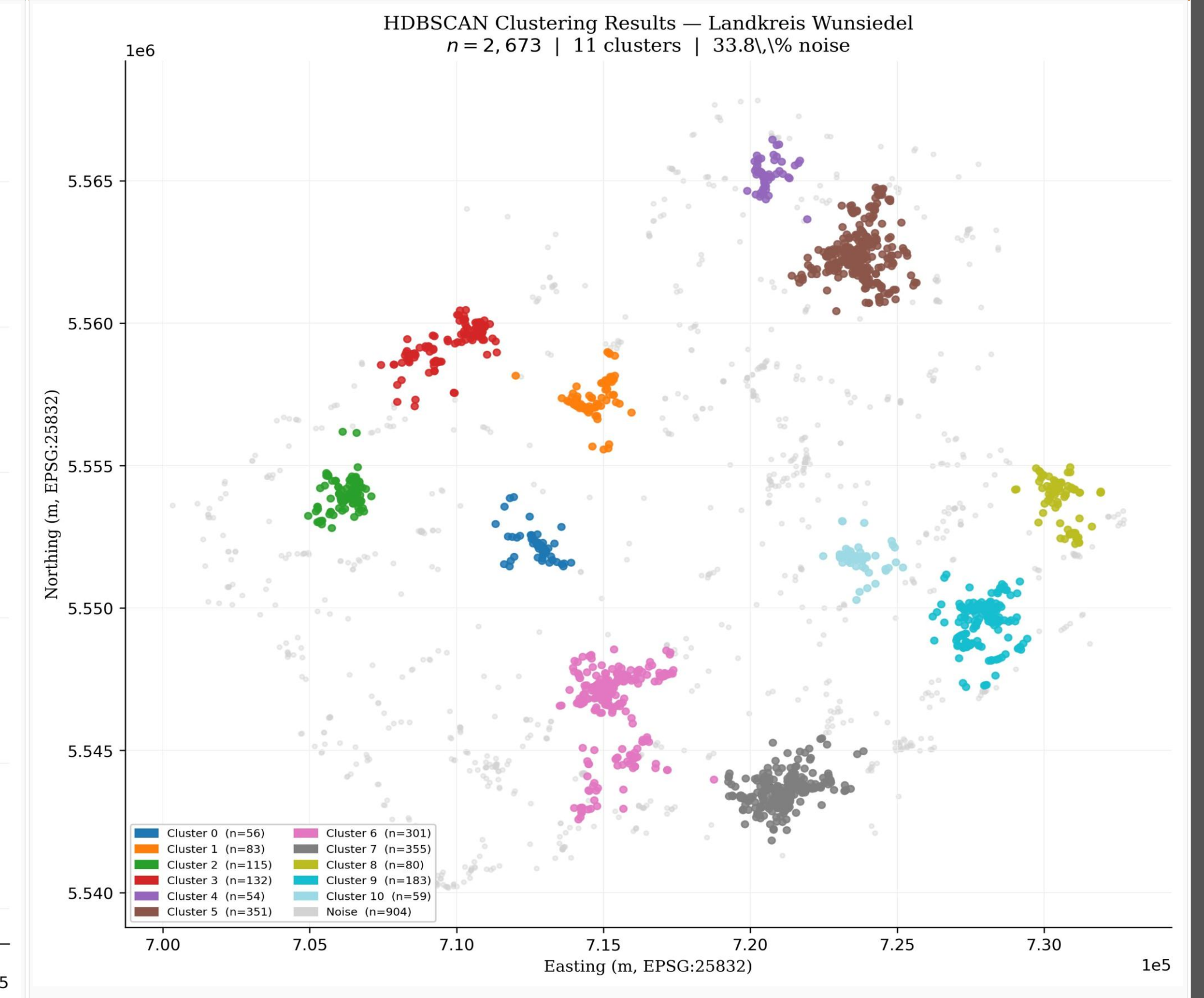
K-Means | k=13 | 13 Zonen | 0% Rauschen



DBSCAN | $\epsilon=515m$, MinPts=5 | 64 Zonen | 13,0% Rauschen



HDBSCAN | mpts=mc, Size=50 | 11 Zonen | 33,8% Rauschen



4 Validierungsmetriken

Methode	Zonen	Silh. \uparrow	DB \downarrow	WCSS \downarrow
K-Means	13	0,573	0,624	3.320.218
DBSCAN	64	0,577	0,375	2.712.091
HDBSCAN ★	11	0,756	0,324	2.300.151

★ HDBSCAN erzielt auf allen drei Metriken die besten Werte. Die 64 DBSCAN-Zonen spiegeln die tatsächliche räumliche Fragmentierung des ländlichen Raums wider — kein Kalibrierungsfehler.

Silhouette-Koeffizient



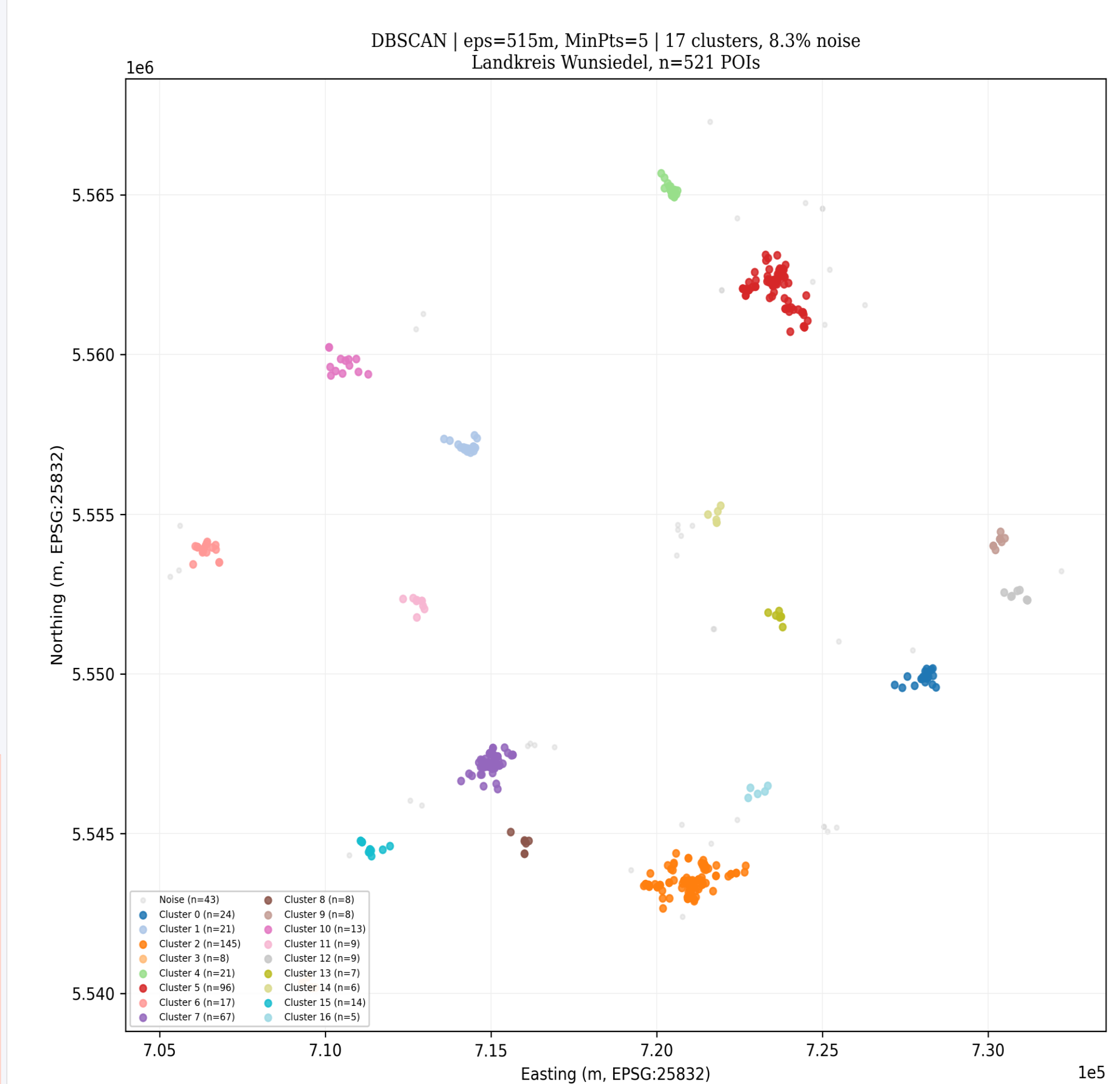
5 BKG-Validierung (Referenzdaten)

Puffer-Analyse (n=427 BKG-POIs): 71,4 % Match bei 50m · 80,1 % bei 200m. Parallele Clusteranalyse mit BKG-Daten (n=521 POIs) bestätigt räumliche Konsistenz: beide Quellen identifizieren unabhängig Marktredwitz, Selb und Wunsiedel als Hauptzentren.

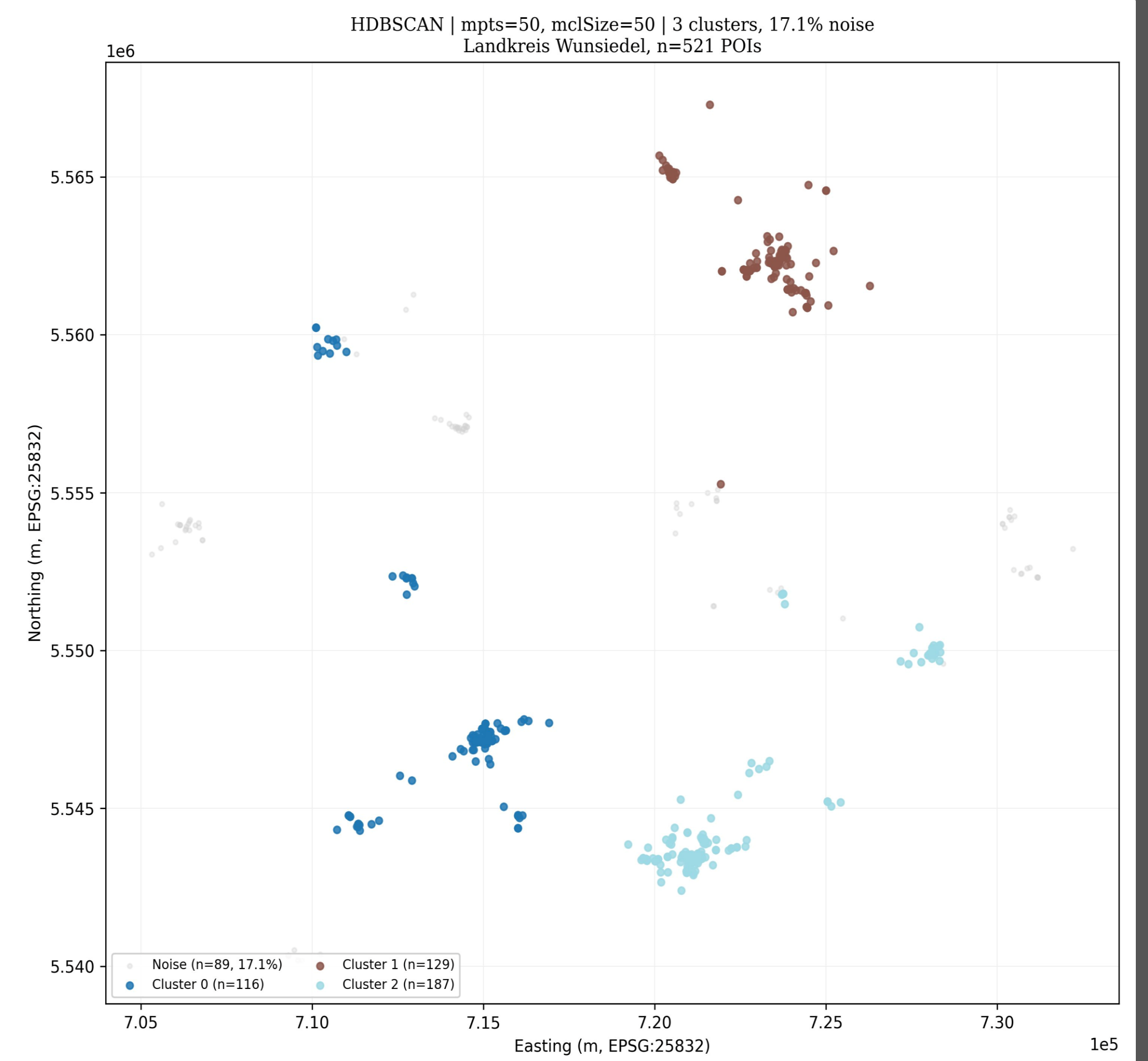
Quellenvermerk BKG

© BKG (2026), dl-de/by-2-0 (Daten verändert), Datenquellen:
https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/datenquellen_poi_bund.pdf

DBSCAN | $\epsilon=515m$, MinPts=5 | 17 Zonen | 8,3% Rauschen



HDBSCAN | mpts=50, mclSize=50 | 3 Zonen | 17,1% Rauschen



6 Zentrale Befunde

HDBSCAN als überlegene Methode

HDBSCAN erzielt auf allen drei Validierungsmetriken die besten Werte und bildet die heterogene räumliche Struktur ländlicher POI-Verteilungen am differenziertesten ab.

OSM-Vollständigkeit ausreichend

Ca. 80 % der institutionell relevanten BKG-Einrichtungen sind in OSM vorhanden. Sehr hohe Übereinstimmung bei Ärzten (88 %), Apotheken (94 %), Schulen (87–100 %) und Banken (100 %).

Räumliche Konsistenz beider Datenquellen

OSM und BKG identifizieren unabhängig dieselben drei Hauptzentren: Marktredwitz, Selb und Wunsiedel. Die Clusterlösung ist datensatzrobust.

Tourist-Info-Nodes (~30,8 %)

656 tourist_info-Nodes verzerren die Clusterstruktur in OSM-Datensätzen touristischer Landkreise erheblich. Eine Sensitivitätsanalyse zeigt: DBSCAN reagiert am stärksten (64 → 38 Zonen nach Filterung); K-Means-Zentroide verschieben sich in Richtung urbaner Kerne. OSM-Daten müssen in solchen Regionen kategoriespezifisch gefiltert werden, um Verkehrsströme nicht zu verfälschen.

Übertragbarer Workflow

Die Pipeline (OSM-Extraktion → Gewichtung → Clusteranalyse → Zonenoutput) ist auf vergleichbare monozentrische Landkreise übertragbar.

7 Fazit & Ausblick

OSM ist als Datengrundlage für Verkehrsattraktionspotenziale im ländlichen Raum geeignet. Die Datenbasis erfasst institutionell relevante Einrichtungstypen mit ausreichender Vollständigkeit.

Dichtebasiertes Clustering — insbesondere HDBSCAN — ist für heterogene ländliche POI-Verteilungen besser geeignet als K-Means, da es variable Dichten und unregelmäßige Clusterformen abbildet.

Die entwickelte Pipeline ist reproduzierbar, ohne proprietäre Geodaten anwendbar und auf vergleichbare Landkreise übertragbar.

Ausblick:

- Anwendung auf weitere Landkreise
 - Dynamische OSM-Integration
- Tools: QGIS · Python 3 · Leaflet.js