

Interaktive Analysekarte zur gastronomischen Versorgungssituation im Land Brandenburg

Methodik-Bericht zum funktionsfähigen Prototyp

Stand: 10.06.2026 · Version 2.0 · Erstellt durch: Schwerpunkt FdG Labs UG (haftungsbeschränkt), Berlin ·
Bezug: Bekanntmachung TMB-AZ-2026-06, TMB Tourismus-Marketing Brandenburg GmbH

1. Überblick und Zielsetzung

Der Prototyp beantwortet die Kernfrage der Bekanntmachung TMB-AZ-2026-06: Wo bestehen in Brandenburg strukturelle Lücken zwischen touristischer Nachfrage und gastronomischem Angebot? Dazu führt die Anwendung amtliche Verwaltungs- und Statistikdaten, OpenStreetMap-Daten und touristische Wegeinfrastrukturen in einer browserbasierten, layerbasierten Analysekarte zusammen und berechnet je Gemeinde einen nachvollziehbaren Versorgungsindex (VI) mit fünfstufiger Klassifizierung sowie ausgewiesenen Prioritätsgebieten.

Untersuchungsraum: alle 413 Gemeinden des Landes Brandenburg. Identifiziert wurden 77 Prioritätsgebiete sowie 122 Gemeinden in statistisch signifikanten Versorgungs-Clustern (Getis-Ord G_i^* , $p < 0,05$).

2. Datenquellen und Lizenzen

Datensatz	Quelle	Lizenz
Gemeindegrenzen (413 Gemeinden)	BKG VG250 über Opendatasoft (georef-germany-gemeinde)	dl-de/by-2-0
Einwohner je Gemeinde	Wikidata (amtliche Fortschreibung, P1082)	CC0
Übernachtungen je Gemeinde (148 amtlich)	AfS Berlin-Brandenburg, Stat. Bericht G IV 9 - j/25 (Jahr 2025, Feb. 2026); Landkreis-Summen aus G IV 1 - m 12/25	amtl. Statistik
Großschutzgebiete (17 Gebiete)	LfU Brandenburg, INSPIRE-WFS Schutzgebiete (amtlich)	dl-de/by-2-0
Gastronomiepunkte (6.175)	OpenStreetMap (Overpass-API), amenity=restaurant/cafe/pub/bar/fast_food/biergarten/ice_cream	ODbL
Beherbergungsstandorte (3.427)	OpenStreetMap, tourism=hotel/guest_house/camp_site u. a.	ODbL
Überregionale Radwege (2539 Routen)	OpenStreetMap, route=bicycle, network=ncn/rcn	ODbL
Hauptwanderwege (98 Routen)	OpenStreetMap, route=hiking, network=nwn/rwn	ODbL
Wassersport-Infrastruktur (979 Objekte)	OpenStreetMap, route=canoe/motorboat + benannte Flüsse/Kanäle	ODbL
ELER-/EPLR-Kulisse (404 Gemeinden)	Eigene Ableitung auf Gemeindeebene (s. Abschn. 3.5)	Ableitung
Allg. Wegeinfrastruktur (Layer 4)	OpenStreetMap, highway=residential/secondary/tertiary/cycleway/path/track, dynamisch je Kartenausschnitt	ODbL
Kartengrundlage	tile.openstreetmap.de (FOSSGIS e. V., DSGVO-konform)	ODbL/CC-BY-SA

3. Datenaufbereitung und Methodik

3.1 Pipeline

Alle Verarbeitungsschritte sind als reproduzierbare Python-Skripte umgesetzt (GeoPandas/Shapely, Repository-Ordner pipelines/): (1) Bezug der Gemeindegrenzen und Vereinfachung auf 30-m-Toleranz (EPSG:25833), (2) Overpass-Abfragen mit Datei-Cache, (3) Geometrieaufbereitung (Punkte aus Flächenschwerpunkten, Routen-Vereinfachung), (4) räumliche Verknüpfungen (Spatial Joins), (5) Indexberechnung und Klassifizierung, (6) Export als GeoJSON, GeoPackage und CSV.

3.2 Übernachtungen: amtliche Gemeindeverte + Landkreis-Residualmodell

Grundlage ist der amtliche Statistische Bericht G IV 9 - j/25 des AfS Berlin-Brandenburg („Tourismus im Land Brandenburg nach Gemeinden 2025“). Für 148 Gemeinden liegt der Jahreswert 2025 amtlich vor und wird unverändert übernommen. Für die übrigen Gemeinden unterliegen die Werte der statistischen Geheimhaltung; sie werden über ein Landkreis-Residualmodell geschätzt:

$$Residual(LK) = \text{amtliche \u00dcbernachtungen}(LK, G IV 1) - \Sigma \text{ver\u00f6ffentlichte Gemeindeverte}(LK)$$

$$\text{\u00dcbernachtungen}(\text{geheime Gemeinde}) = Residual(LK) \times \text{Betten\u00e4quivalente}(Gemeinde) / \Sigma \text{Betten\u00e4quivalente}(\text{geheime Gemeinden im LK})$$

Die Betten\u00e4quivalente stammen aus realen OSM-Beherbergungsstandorten mit typspezifischen Kapazit\u00e4tsgewichten (Hotel 60, Pension 12, Campingplatz 90 usw.). Damit ist jede Landkreis-Summe exakt amtlich; nur die Verteilung innerhalb der geheim gehaltenen Gemeinden eines Kreises ist modelliert. Jede Gemeinde tr\u00e4gt das Attribut uebern_quelle (amtlich/Modell), sichtbar auch in der Anwendung.

$$Tourismusintensit\u00e4t = \text{\u00dcbernachtungen} / \text{Einwohner} \times 1.000 \quad (5 \text{ Quantil-Klassen})$$

3.3 Nachfrage-Index (Demand)

Die touristische Nachfrage nach Gastronomie speist sich aus \u00dcbernachtungsg\u00e4sten, Tagesg\u00e4sten und durchreisendem Aktivtourismus entlang der Schwerpunktrouten:

$$\text{G\u00e4steaufkommen} = \text{\u00dcbernachtungen} \times (1 + 4,1) \quad [\text{dwif-Benchmark: } 4,1 \text{ Tagesreisen je \u00dcbernachtung}]$$

$$Demand = 0,7 \times \text{norm}(\text{G\u00e4steaufkommen}) + 0,3 \times \text{norm}(\text{Anzahl touristischer Routen durch die Gemeinde})$$

Als touristische Routen z\u00e4hlen \u00fcberregionale Radwege (ncn/rcn), Hauptwanderwege (nwn/rwn) und Wasserwander-Routen, ermittelt per Spatial Join (Route schneidet Gemeindefl\u00e4che).

3.4 Angebots-Index (Supply)

Das gastronomische Angebot wird im 5-km-Radius um den Siedlungsschwerpunkt jeder Gemeinde erfasst und nach Typ gewichtet (Vollgastronomie z\u00e4hlt st\u00e4rker als Imbiss):

$$\text{Gewichte: Restaurant } 1,0 \cdot \text{Biergarten } 0,8 \cdot \text{Caf\u00e9/Gastst\u00e4tte } 0,7 \cdot \text{Imbiss } 0,5 \cdot \text{Bar/Eisdiele } 0,4$$

$$Supply = \text{norm}(\Sigma \text{gewichtete Gastropunkte im 5-km-Radius}) \times (1 + 0,15 \times \text{Typ-Diversit\u00e4t}/7)$$

Der Diversit\u00e4tsbonus honoriert ein breites Angebotsspektrum (z. B. Restaurant UND Caf\u00e9 UND Imbiss) gegen\u00fcber monostrukturiertem Angebot gleicher Gr\u00f6\u00dfe.

3.5 Versorgungsindex und Priorit\u00e4tsgebiete

$$VI = (\text{norm}(Supply) + 0,05) / (\text{norm}(Demand) + 0,05)$$

Der VI wird in f\u00fcnf Quantil-Klassen eingeteilt (Klasse 1 = gut versorgt ... Klasse 5 = kritische Versorgungsl\u00fccke). Priorit\u00e4tsgebiet ist eine Gemeinde, wenn sie (a) in VI-Klasse 5 liegt UND (b) ihre Nachfrage \u00fcber dem Landesmedian liegt — so werden gezielt Gebiete mit relevantem Touristenaufkommen und zugleich schwachem Angebot ausgewiesen, nicht blo\u00df nachfragearme R\u00e4ume.

Erg\u00e4nzend pr\u00fcft eine Hot-Spot-Analyse (Getis-Ord G_i^* , Queen-Nachbarschaft, 999 Permutationen) auf r\u00e4umliche Cluster: zusammenh\u00e4ngende R\u00e4ume signifikant niedriger Versorgung ($p < 0,05$) werden als Versorgungsl\u00fccken-Cluster ausgewiesen.

ELER-/EPLR-Kulisse: Da die amtliche Kulisse nicht als offener Geodatensatz vorliegt, verwendet der

Prototyp eine dokumentierte Approximation in Anlehnung an die EPLR-/LEADER-Definition (gesamtes Land ohne die vier kreisfreien Städte und ohne Gemeinden über 35.000 Einwohner). Im Endprodukt wird die amtliche MLEUV-Kulisse übernommen.

4. Ergebnisse: Top-15-Prioritätsgebiete

Sortiert nach Versorgungsindex (aufsteigend = kritischste zuerst). Alle Werte je Gemeinde sind auch interaktiv in der Karte (Klick auf Gemeinde) sowie als CSV-/GeoPackage-Export verfügbar.

Gemeinde	Landkreis	VI	Demand	Übern./Jahr*	Gastro 5 km	Routen	Einwohner
Grünheide (Mark)	Oder-Spree	0.306	0.151	259.154	5	19	9.193
Schönefeld	Dahme-Spreewald	0.315	0.405	830.110	41	11	19.529
Wittstock/Dosse	Ostprignitz-Ruppin	0.339	0.111	37.004	2	59	13.994
Krausnick-Groß Wasserburg	Dahme-Spreewald	0.348	0.169	265.958	9	28	640
Märkisch Buchholz	Dahme-Spreewald	0.366	0.124	191.422	5	22	885
Schenkendöbern	Spree-Neiße	0.408	0.072	5.754	0	44	3.494
Boitzenburger Land	Uckermark	0.409	0.100	118.968	5	28	3.064
Rheinsberg	Ostprignitz-Ruppin	0.419	0.314	527.784	34	43	7.971
Neuhausen/Spree	Spree-Neiße	0.432	0.117	66.986	7	54	4.924
Märkische Heide	Dahme-Spreewald	0.433	0.107	87.427	6	42	3.897
Drebkau	Spree-Neiße	0.437	0.104	22.747	6	59	5.534
Luckau	Dahme-Spreewald	0.440	0.095	6.151	5	58	9.585
Fürstenberg/Havel	Oberhavel	0.460	0.128	125.011	11	44	5.739
Schmogrow-Fehrow	Spree-Neiße	0.480	0.068	1.848	2	42	809
Kolkwitz	Spree-Neiße	0.483	0.097	13.933	8	57	9.384

* amtliche Gemeindewerte 2025 (AfS G IV 9), bei Geheimhaltung: Landkreis-Residualmodell (Abschn. 3.2).

Inhaltliche Plausibilität: Unter den kritischsten Gebieten finden sich wasser- und naturtouristisch stark frequentierte, aber dünn besiedelte Räume (u. a. Rheinsberger/Fürstenberger Seenland, Schorfheide, Uckermärkische Seen, Spreewald-Randlagen) — also genau die Konstellation „hohe saisonale Nachfrage bei strukturschwachem Angebot“, die die Bekanntmachung adressiert.

5. Webanwendung

- Sieben fachliche Themen-Layer plus Analyse-Layer (Versorgungsindex/Prioritätsgebiete, Hot-Spots) und amtliche Großschutzgebiete, einzeln zuschaltbar; Schwerpunktinfrastrukturen (Wassersport, GRW-I-Radwege, Hauptwanderwege) getrennt von der allgemeinen OSM-Wegeinfrastruktur.
- Filter nach Landkreis, Gastronomie-Typ und VI-Klasse; Ortssuche über Nominatim; sortierbare Ranking-Tabelle aller Gemeinden; teilbare Permalinks (Kartenausschnitt + Ebenen + Filter im Link).
- Detail-Sidebar je Gemeinde: Nachfrage-/Angebots-Diagramm, VI im Vergleich zu Kreis- und Landesmedian, Kennzahlen, Handlungsempfehlung, nächstgelegene Gastronomie, Routen durch die Gemeinde, Wikipedia-Kurzporträt; Vergleichsmodus für bis zu drei Gemeinden.
- Berichts-Generator: Kartenansicht als 3-seitiges Druck-PDF (Karte/Tabelle/Methodik, TMB-CI-Logo-Slot), Top-N-Prioritäten-Bericht mit Handlungsempfehlungen, Gemeinde-Steckbrief (PDF), Excel-Arbeitsmappe mit Autofilter.
- Geführte Touren (Spreewald, Gi*-Hot-Spots, Wegeinfrastruktur Nord) für den Erst-Einstieg; Benutzer-Handbuch als HTML und PDF.
- Datenexport je Layer als GeoJSON, GeoPackage (on-demand) und CSV; vollständig responsiv (ab 360 px), Tastatur-navigierbar (WCAG 2.2 AA), deutschsprachig, DSGVO-strikt.

6. Handlungsempfehlungs-Logik

Für jedes Prioritätsgebiet erzeugt die Pipeline eine regelbasierte Handlungsempfehlung (sichtbar in Detail-Ansicht, Gemeinde-Steckbrief und Top-N-Bericht). Regeln (kombinierbar):

- R1: Überregionaler Radweg ohne Imbiss/Eisdiele im 5-km-Radius → mobile/saisonale Versorgung (Imbiss, Kiosk) prüfen.
- R2: Hauptwanderweg ohne Café-Angebot → Einkehr-Förderung (Café, Hofladen mit Ausschank) prüfen.
- R3: Wassersport-Infrastruktur ohne Vollgastronomie → Restaurant-/Biergarten-Förderung an Anlegestellen prüfen.
- R4: Keinerlei Gastronomie im 5-km-Radius → Grundversorgungs-Förderung (Dorfgasthof, multifunktionaler Treffpunkt) prioritär.
- R5: Tourismusintensität > 5.000 bei Typenvielfalt ≤ 2 → Diversifizierung des Angebots fördern.
- R0 (Fallback): Standortanalyse für ergänzende Gastronomie empfohlen.

Die Regeln sind bewusst einfache, nachvollziehbare Heuristiken als Diskussionsgrundlage; Schwellenwerte werden im Endprodukt gemeinsam mit TMB kalibriert (Dokumentation: docs/handlungsempfehlungen.md im Repository).

7. Performance-Architektur

- Analyse-Layer als TopoJSON (gemeinsame Gemeindegrenzen einmal kodiert, Quantisierung 1e5): 152 KB übertragen statt 364 KB GeoJSON-gzip.
- Gzip-Pre-Compression (Level 9) aller Layer, ausgeliefert via nginx gzip_static; statische Assets mit langen Cache-Headern und Versions-Parametern.
- Lazy Loading: initial nur Tourismusintensität + Versorgungsindex; Gastronomie-Marker nach window-load; Routen-Layer erst beim Einschalten; OSM-Wegenetz dynamisch je Kartenausschnitt (Overpass-Proxy mit Server-Cache).
- Deterministische Start-Kacheln werden vorab geladen (preload/preconnect) — LCP unter 3 s auf simuliertem 4G.
- Vorberechnung aller Indizes in der Pipeline; das Backend macht ausschließlich On-demand-Exporte und Berichte.

8. Datenschutz und Hosting

- Hosting: Hetzner Cloud (Deutschland), nginx + Unicorn + systemd; kein US-CDN im Zielbetrieb (Übergangs-Tunnel wird mit DNS-Umstellung durch Let's-Encrypt-Direktbetrieb ersetzt; Bootstrap vorbereitet).
- Keine Google-Dienste (Maps, Fonts, Analytics, Tag Manager); Kartenkacheln von tile.openstreetmap.de (FOSSGIS e. V., Deutschland).
- Geocoding über Nominatim (OSM); Wikipedia-Kurzporträts über die deutsche Wikipedia-REST-API; keine Nutzerkonten, keine Cookies, kein Tracking.
- Quellcode MIT-lizenziert; alle Datenlizenzen (ODbL, dl-de/by-2-0, CC0) in Anwendung und Bericht ausgewiesen.

9. Limitationen und Empfehlungen für die Folge-Studie

Gegenüber Version 1 geschlossen: Übernachtungen sind jetzt amtlich je Gemeinde (statt Landessummen-Modell); amtliche Großschutzgebiete (LfU) ergänzt; Berichts-Generator, Handlungsempfehlungen und Vergleichswerkzeuge implementiert.

- Übernachtungen: 265 von 413 Gemeinden unterliegen der Geheimhaltung und sind über das Landkreis-Residualmodell geschätzt (als „Modellwert“ gekennzeichnet). Empfehlung: AfS-Sonderauswertung im Projektverlauf.

- OSM-Vollständigkeit variiert regional; Gastronomie in Kleinstorten tendenziell untererfasst, Öffnungszeiten/Saisonalität nicht abgebildet. Empfehlung: Abgleich mit TMB-Datenbanken (DAMAS/ContentHub) und IHK-Verzeichnissen.
- Touristische Wegedaten des Landes (WEP, GRW-I, zertifizierte Wanderwege) über OSM-Netzwerkclassen approximiert; Originär-Geodaten der TMB/des Landes sind einspielbar — Layer-Architektur vorbereitet.
- ELER-Kulisse: amtliche Kulisse liegt nicht als offener Geodatenatz vor (Recherche Geoportal/MLEUV/INSPIRE, Juni 2026); Approximation dokumentiert, Übernahme der MLEUV-Geodaten im Endprodukt.
- 5-km-Radius als Erreichbarkeitsannahme; Ausbaustufe: Isochronen auf dem realen Wegenetz (OSRM/Valhalla) und Inverse-Distance-Gewichtung.
- Tagesgäste-Faktor (dwif 4,1) landesweit einheitlich; regionale Differenzierung und saisonale Demand-Modellierung (Monatsdaten G IV 1) als Ausbaustufe.

Dieser Bericht wurde automatisiert aus den Pipeline-Ergebnissen erzeugt (pipelines/build_report.py); alle Kennzahlen entsprechen dem Datenstand der ausgelieferten Anwendung. Quellcode: MIT-Lizenz.