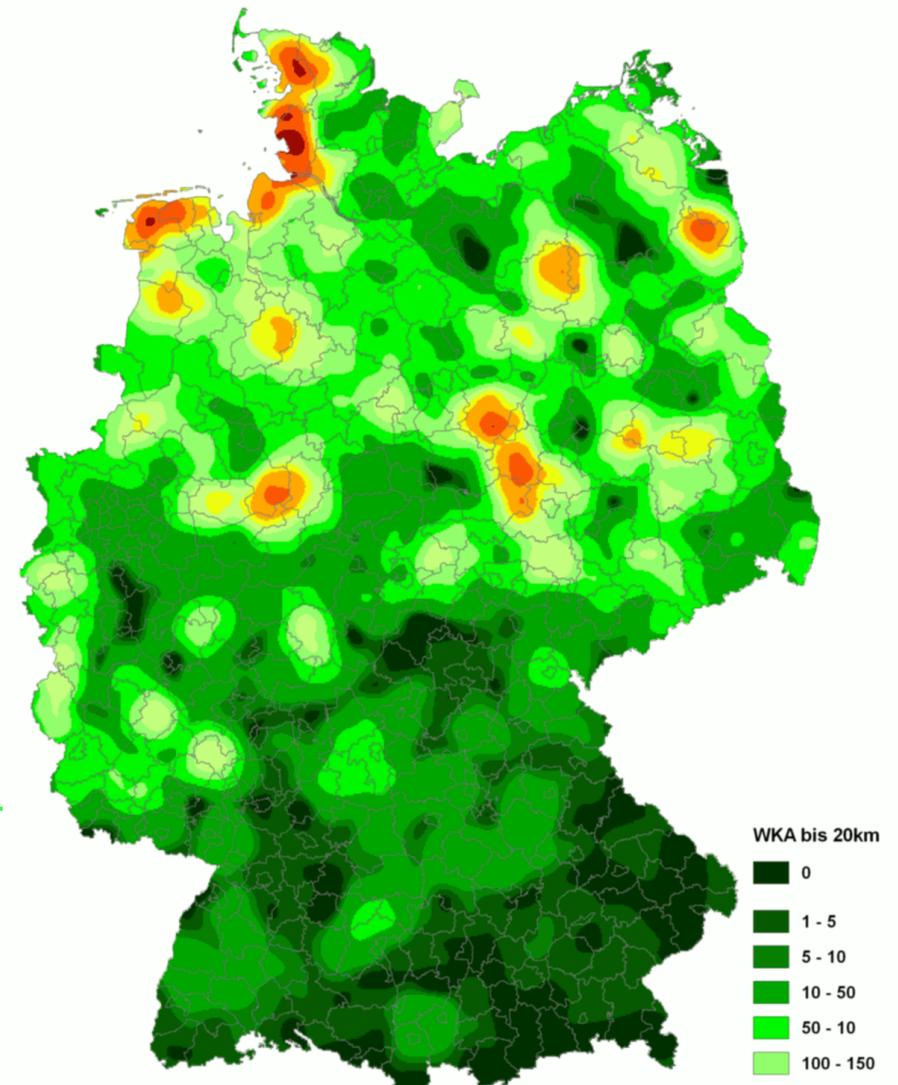


Umweltrelevante Daten aus OSM extrahieren und in QGIS weiterverarbeiten

Am Beispiel der Verteilung von Windanlagen in Deutschland.



WKA bis 20km



100 0 100 200 km

Verteilung von Windanlagen in Deutschland
Anzahl der Windanlagen im Umkreis von 20 km

Datenquelle: OpenStreetmap 2013
Ca. 21300 erfasste Windanlagenstandorte

Dr.-Ing. Claas Leiner

OSM ist mehr als eine Straßenkarte

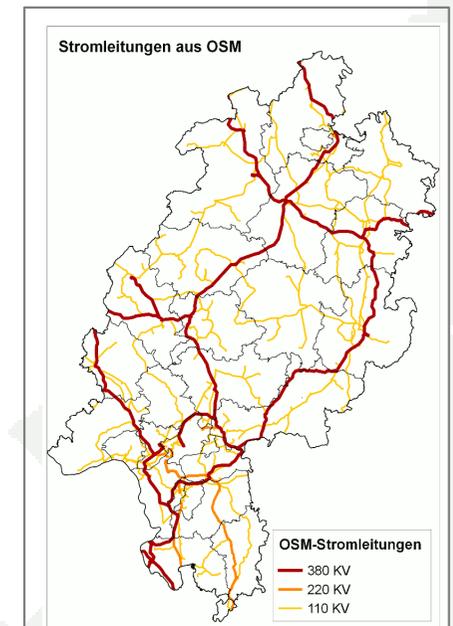
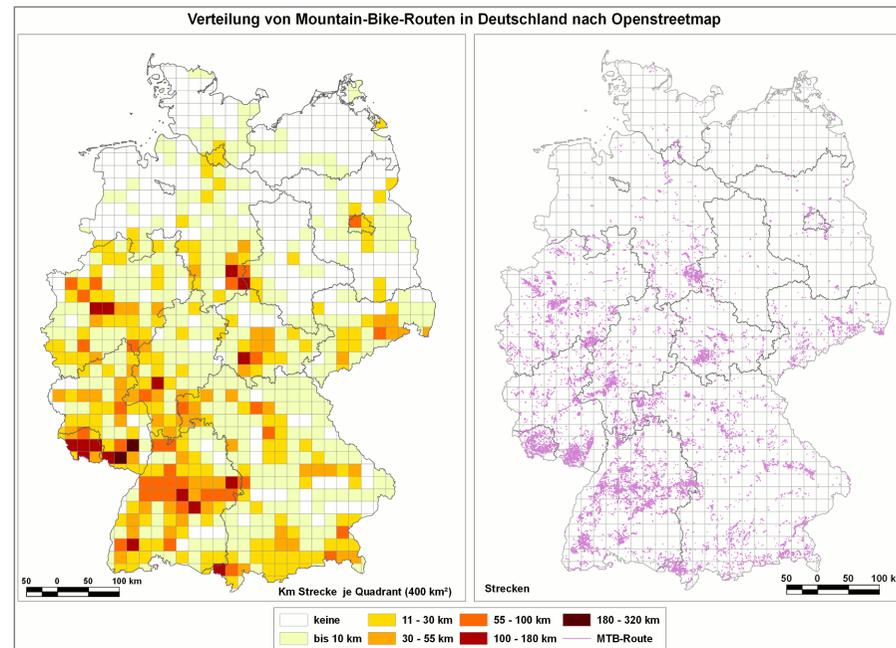
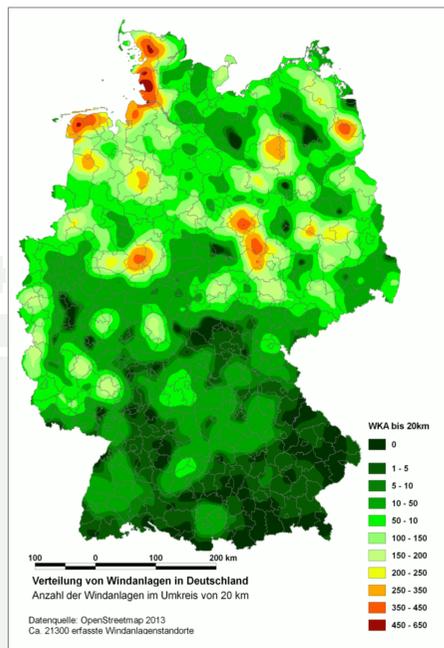


**Geodaten enthalten viele Informationen die zunächst nicht sichtbar sind
– die erst zu Tage gefördert werden müssen**

Dazu ist ein GIS da!

OSM erreicht in vielen Gegenden die Qualität einer topographischen Karte!

Es gibt viel zu entdecken und und zu Tage zu fördern!





Ausgangspunkt:

Datenrecherche für das BfN-Projekt Bundesnaturschutz-Zielkonzept BUNAKO

Windenergienutzung ist ein wichtiges Thema der naturschutzfachlichen Diskussion

Datenquellen?

Bundesverband Windenergie nennt für 2013 insgesamt 23654 WKA,
gibt genaue Standorte nur gegen hohe Gebühren aus

Das EEG-Anlagenregister /Energymap derDGS beinhaltet 23.013 Anlagen
Jedoch ohne exakte Verortung
(Adresscodierung und Geokoordinaten der Gemeindemittelpunkte)

Das ATKIS-DLM sämtlicher 16 Länder war nicht verfügbar

In den OSM-Karten sind Windanlagen erfasst!





Windkraftanlagen werden als getagte Nodes (attributierte Punkte) erfasst

`power=generator`

`generator:source=wind`

`generator:method=wind_turbine`

Die Punktdaten können in ein GIS importiert werden, um anschließend die Windanlagen über eine Attributabfrage auszuwählen

 `generator:source = wind` v · d · e



Beschreibung
Windenergieanlage

für diese Elemente

Sinnvolle Kombinationen

- `power=generator`
- `generator:method=wind_turbine`



Vollständiger OSM-Datensatz für Deutschland lässt sich über die Geofabrik herunterladen

germany-latest.osm.pbf (2 GB)

PBF: Binäres Format für OSM-Daten

OGR unterstützt die Formate PBF und OSM, so dass sich die Original-OSM-Daten direkt ins QGIS laden lassen.

Ganz Deutschland mit 2 GB ist QGIS allerdings etwas zu groß!

Hier braucht es eine Geodatenbank z.b.

PostGis



Import der OSM-Daten in QGIS



Hier braucht es eine Geodatenbank z.b.

PostGis



Mit dem Kommandozeilen-Werkzeug OGR2OGR gelingt der Import
OGR2OGR ist Teil von GDAL/OGR und wird mit QGIS ausgeliefert
Bedienung in Windows über die OSGeo4WSHELL

```
ogr2ogr -f PostgreSQL PG:"dbname='OSM' host='localhost' port='5432' user='postgres' password='passwort'"  
-gt 65536 -s_srs EPSG:4326 -t_srs EPSG:25832 -skipfailures germany-latest.osm.pbf
```

Einige Stunden später ist die PostGis-Datenbank 12 GB größer und es finden sich ein
Punkt-, ein Linien-, und eine Polygon-Layer

Der Punktlayer umfasst insgesamt 5.270.054 Punkte

Auswahl der Windanlagen aus den Punkten



Abfrage mit datenlieferantenspezifischen Filter
Layer > Filter

greift auf PostGis zurück und geht schneller als mit dem QGIS-Ausdruckseditor (der ansonsten genial ist)

Beschreibung
Windenergieanlage
für diese Elemente

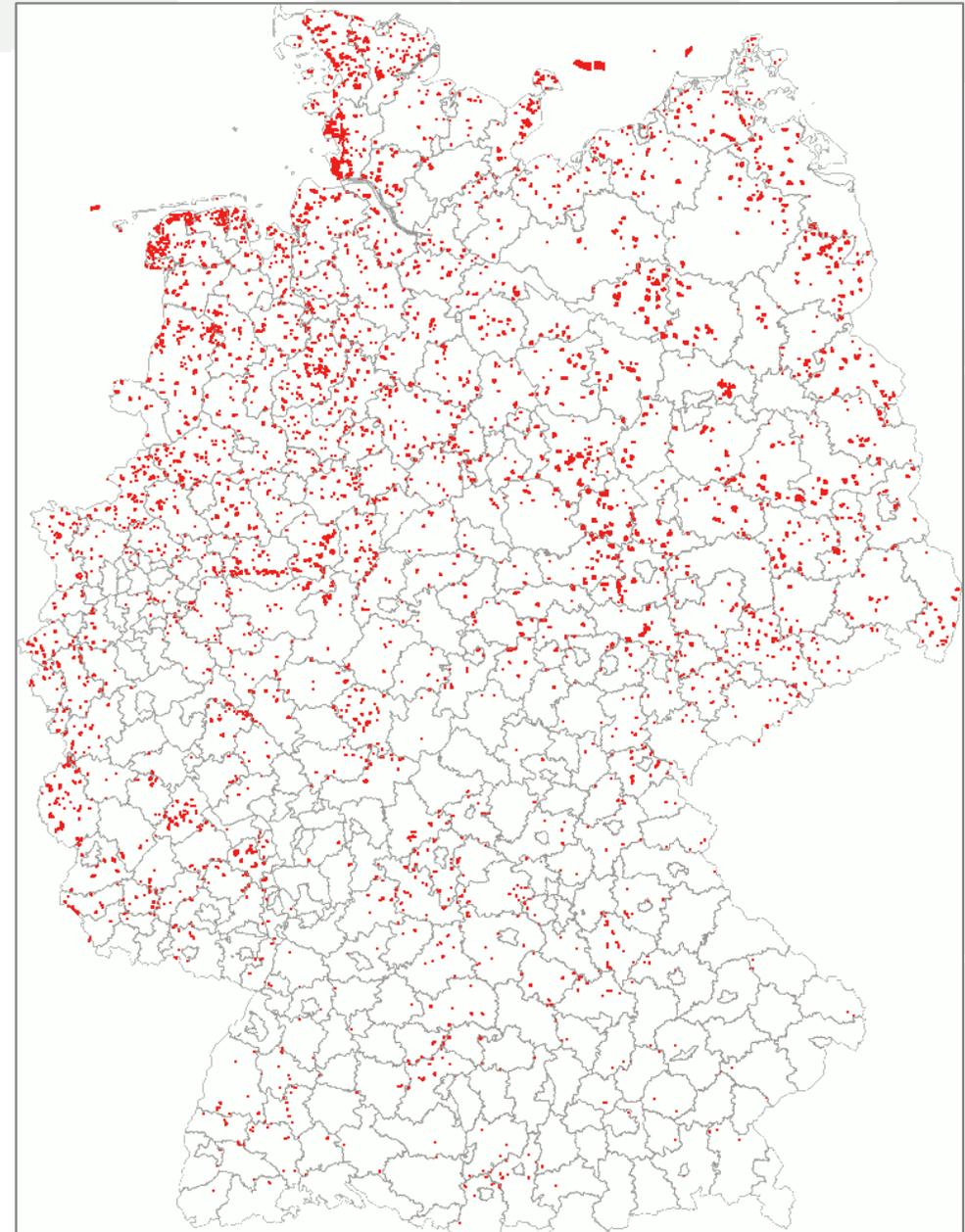
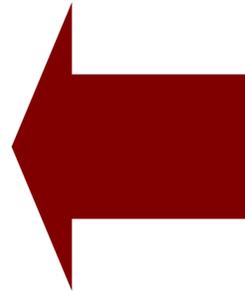
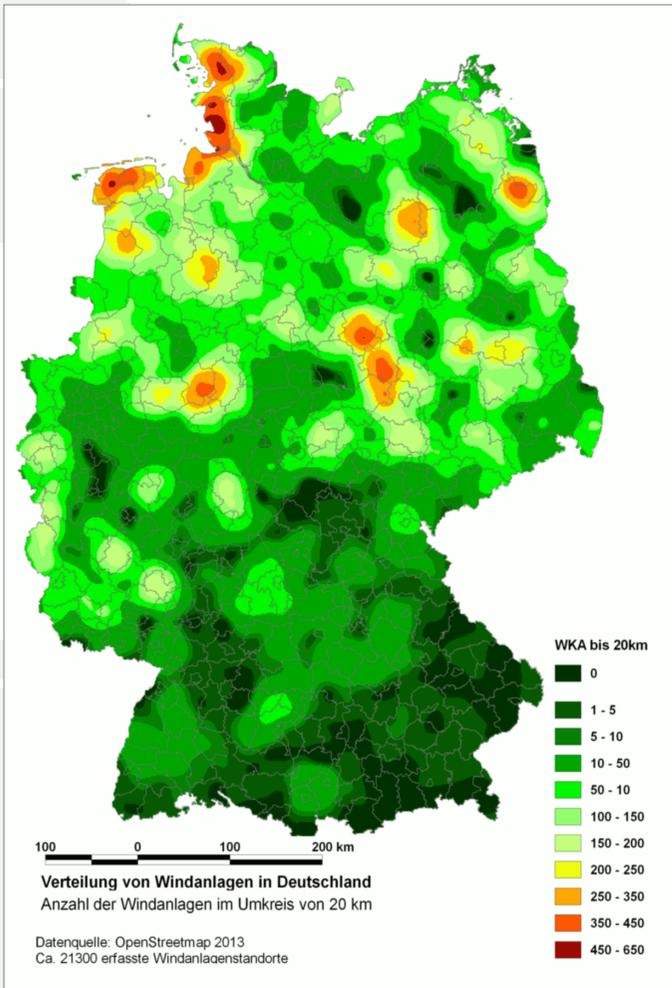
Sinnvolle Kombinationen

- power=generator
- generator:method=wind_turbine

"other_tags" like '%wind%' AND "other_tags" like '%generator%'

Von den 5.270.054 Punkte bleiben 21.103 Windanlagen übrig
(Bundesverband Windanlagen: 23654)

Ziel ist eine kontinuierliche
Rasteroberfläche,
die sich mit anderen Geodaten
verschneiden lässt.





Ziel:

Eine kontinuierliche Oberfläche mit 1 qkm Pixel-Auflösung, die über eine farbige Signatur symbolisiert, wie viele WKA sich im Umkreis von 20 km um jeden Pixel befinden.

Umsetzung

Vor der Interpolation werden den Windanlagenpunkten, die Anzahl der benachbarten Windanlagen als Attribut zugeordnet.

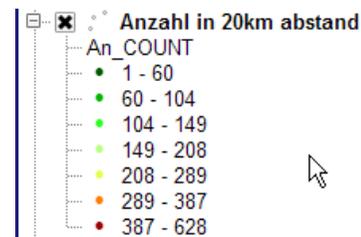
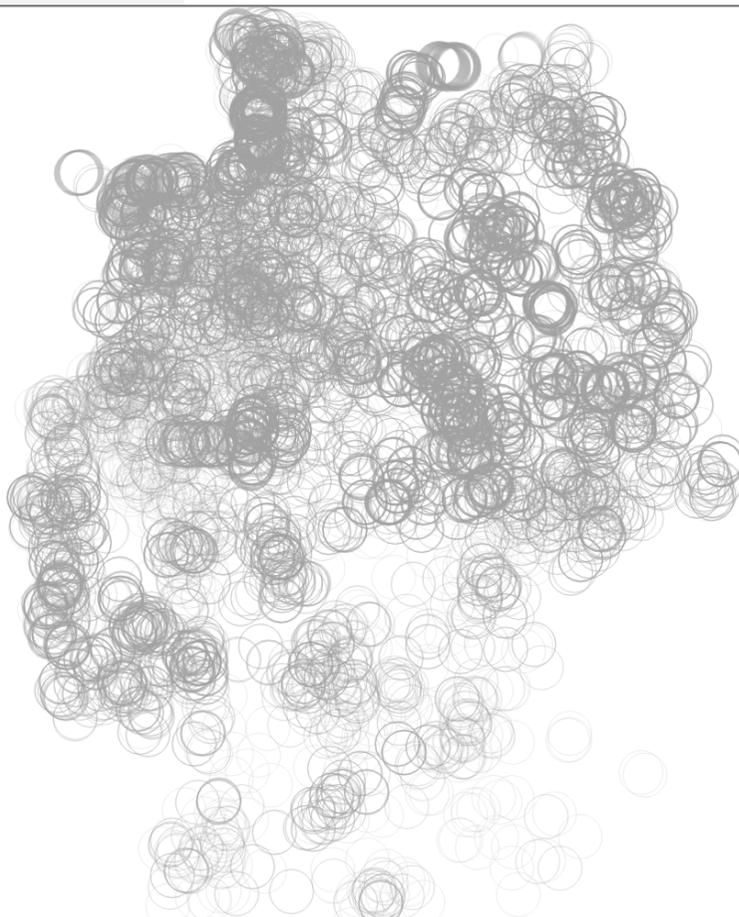
Jede WKA bekommt als Attributwert, die Anzahl der im Umkreis von 20 km stehenden Windanlagen.

Anschließend kann die Interpolation durchgeführt werden

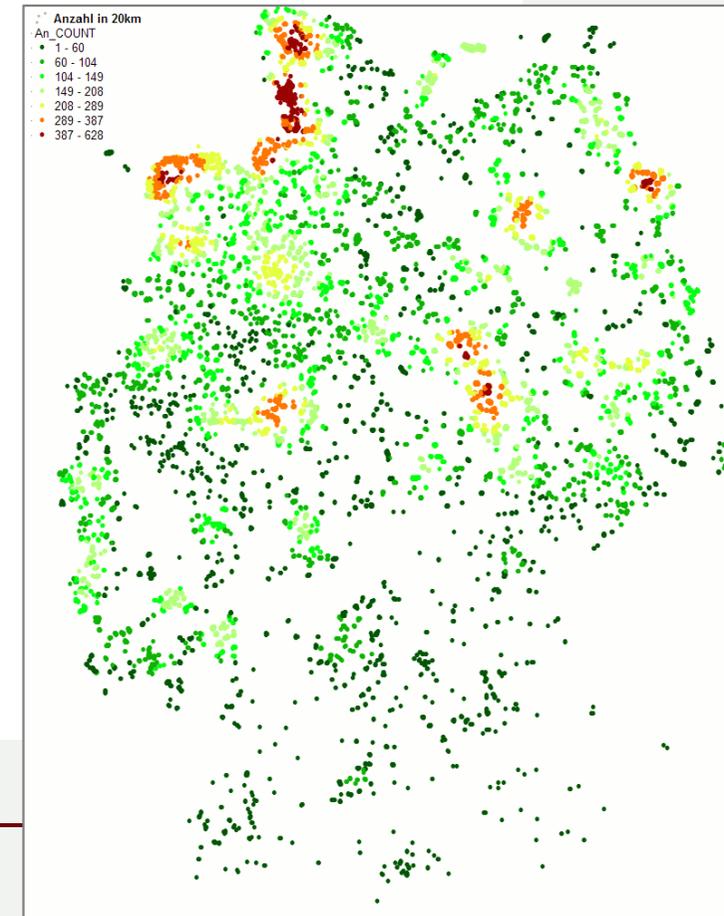


Vorgehensweise im Detail

- Erstellen von 20-km-Pufferpolygonen mit der ID der Ursprungspunkte
- Die Anzahl der im Pufferbereich liegenden WKA-Punkte werden ermittelt und als Attribut auf die Pufferfläche übertragen
(Werkzeug: SpatialJoin = *Vektor* > *Datenmanagementw.* > *Attribute nach Position...*)
- Über AttributJoin (*Eigenschaften* > *Verknüpfung*) wird dieses neue Attribut anhand der ID auf die WKA-Punkte zurückübertragen.



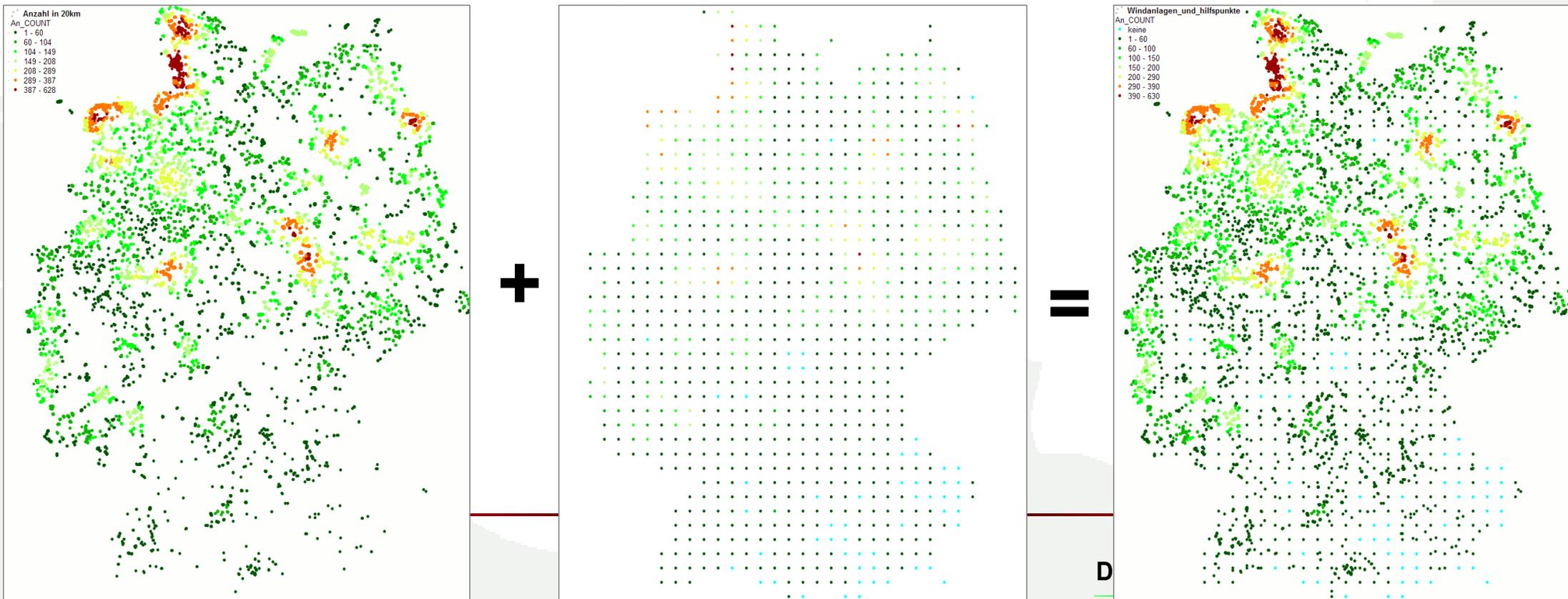
WKA symbolisiert nach Anzahl benachbarter WKA





Datenlücken auffüllen

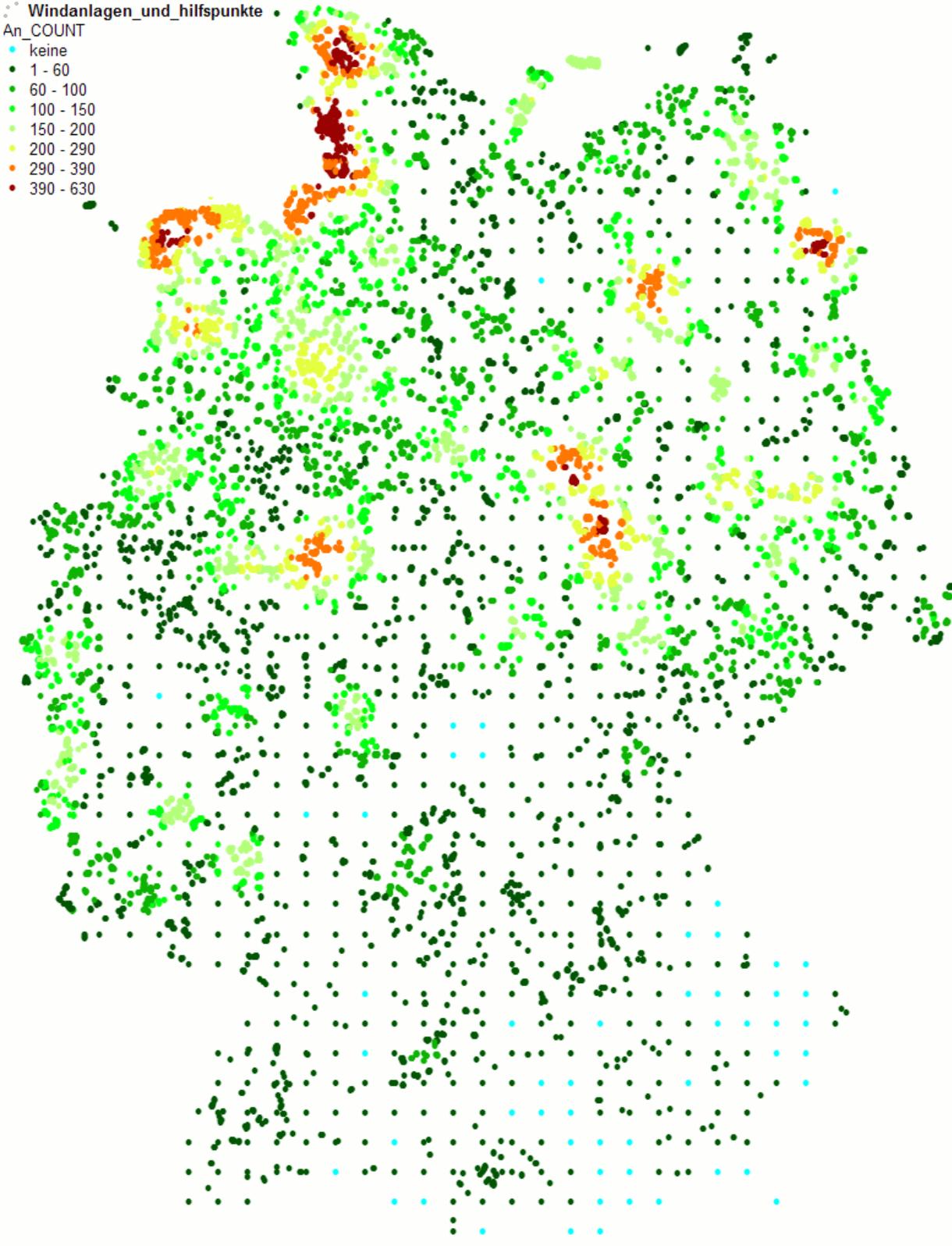
- **Problem: Es gibt Bereiche ganz ohne WKA**
- Also Bereiche ohne Punkte zum Sammeln der Dichtedaten
- Somit auch keine Punkte mit dem Wert 0
- Folge: Gebiete mit keiner WKA im Umkreis 20 km werden falsch symbolisiert
- **Lösung: Hilfspunktmenge mit 20 km Punkt-Abstand**
- Auf diese Punkte werden im selben Verfahren die Anzahl der benachbarten WKA übertragen
- WKA-Punkte mit Werten und Hilfspunkte mit Werten zusammenführen (Merge)



Windanlagen_und_hilfspunkte
An_COUNT
keine
1 - 60
60 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 290
290 - 390
390 - 630

Interpolation II

auffüllen

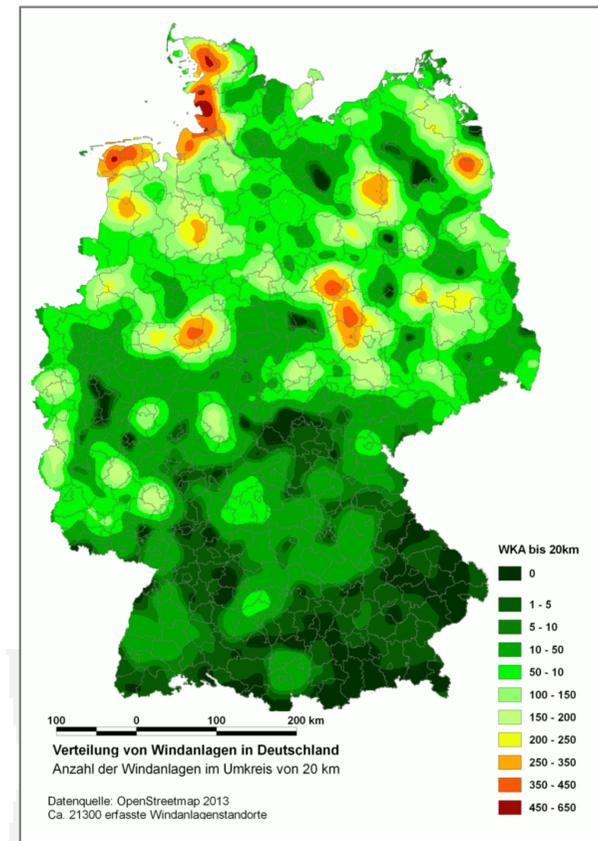
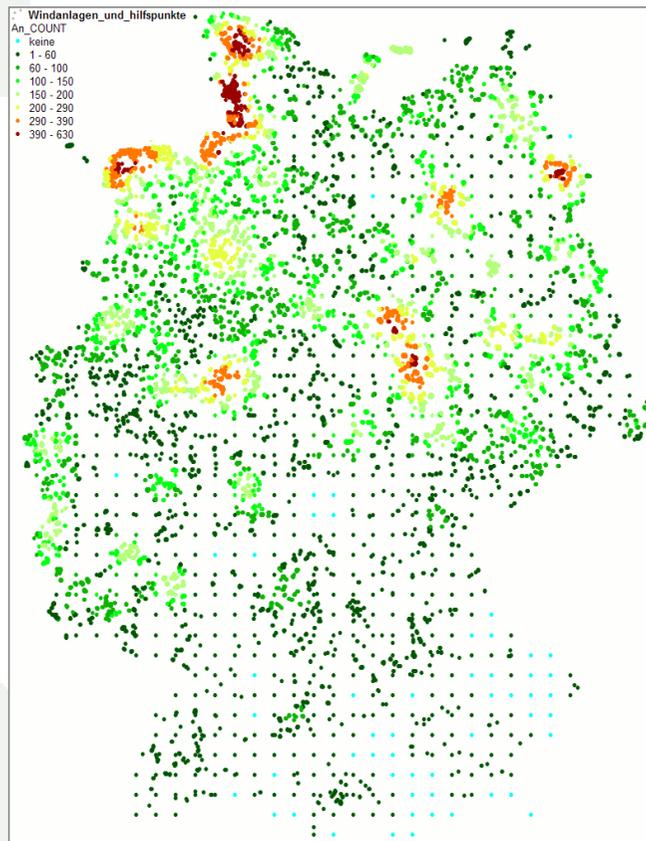


Windanlagen_und_hilfspunkte
An_COUNT
keine
1 - 60
60 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 290
290 - 390
390 - 630

Spline-Interpolation mit GRASS-Modul v.surf.rst

Bei ungleichmäßiger lückiger Datenverteilung besser geeignet
Rasteroberfläche glatter und natürlicher – Datenpunkte sind nicht als Piks sichtbar

- Erreichbar über die Processing-Toolbox – Es muss keine GRASS-Region per Hand angelegt werden: *Verarbeitung* > *Toolbox* > *GRASS-Commands* > *Vector* > *v.surf.rst*
- Alternativ: GRASS-Plugin oder direkt über GRASS

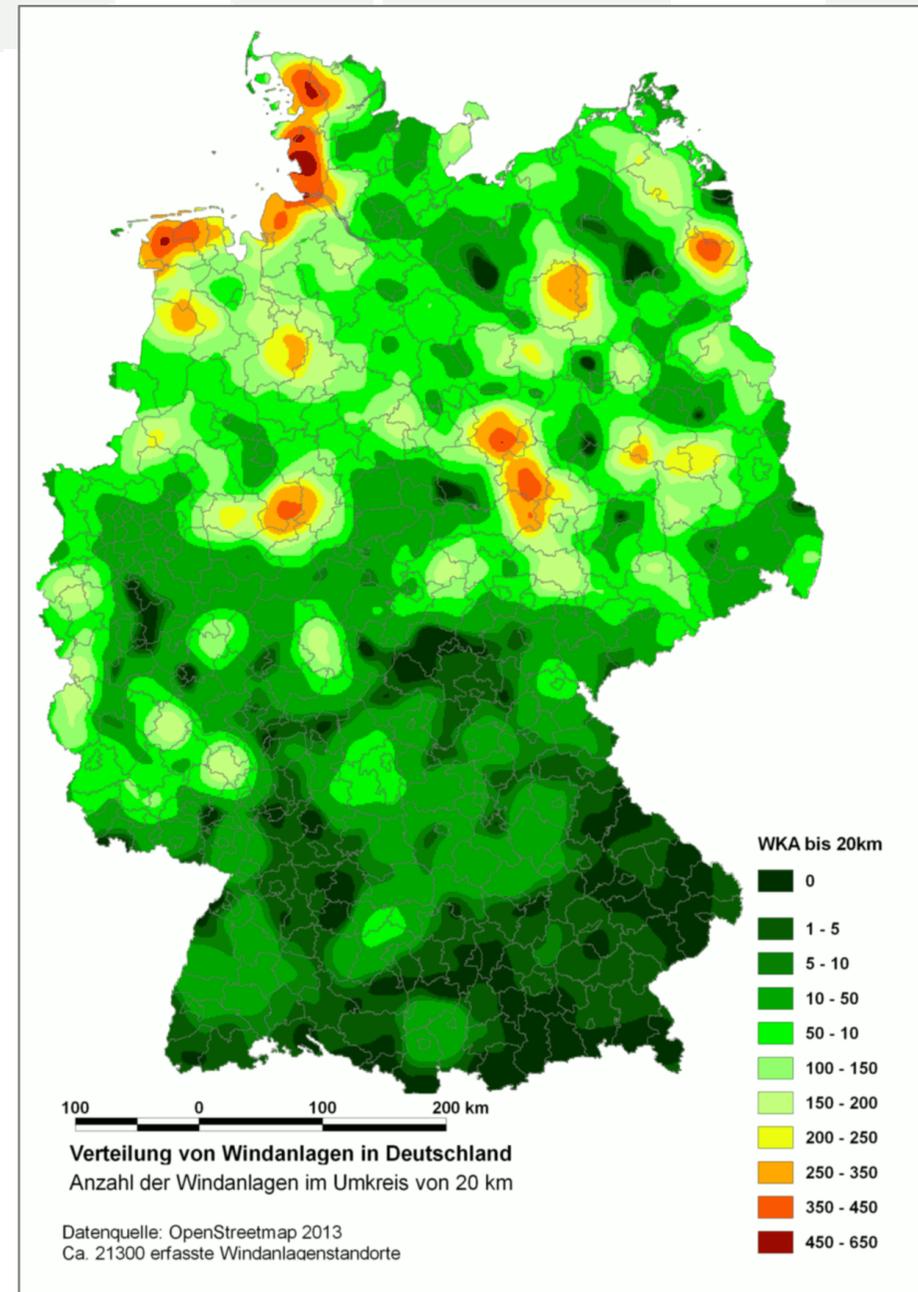


Die resultierende Raster-Oberfläche stellt ein nachvollziehbares Bild der Verteilung von Windanlagen in Deutschland da.

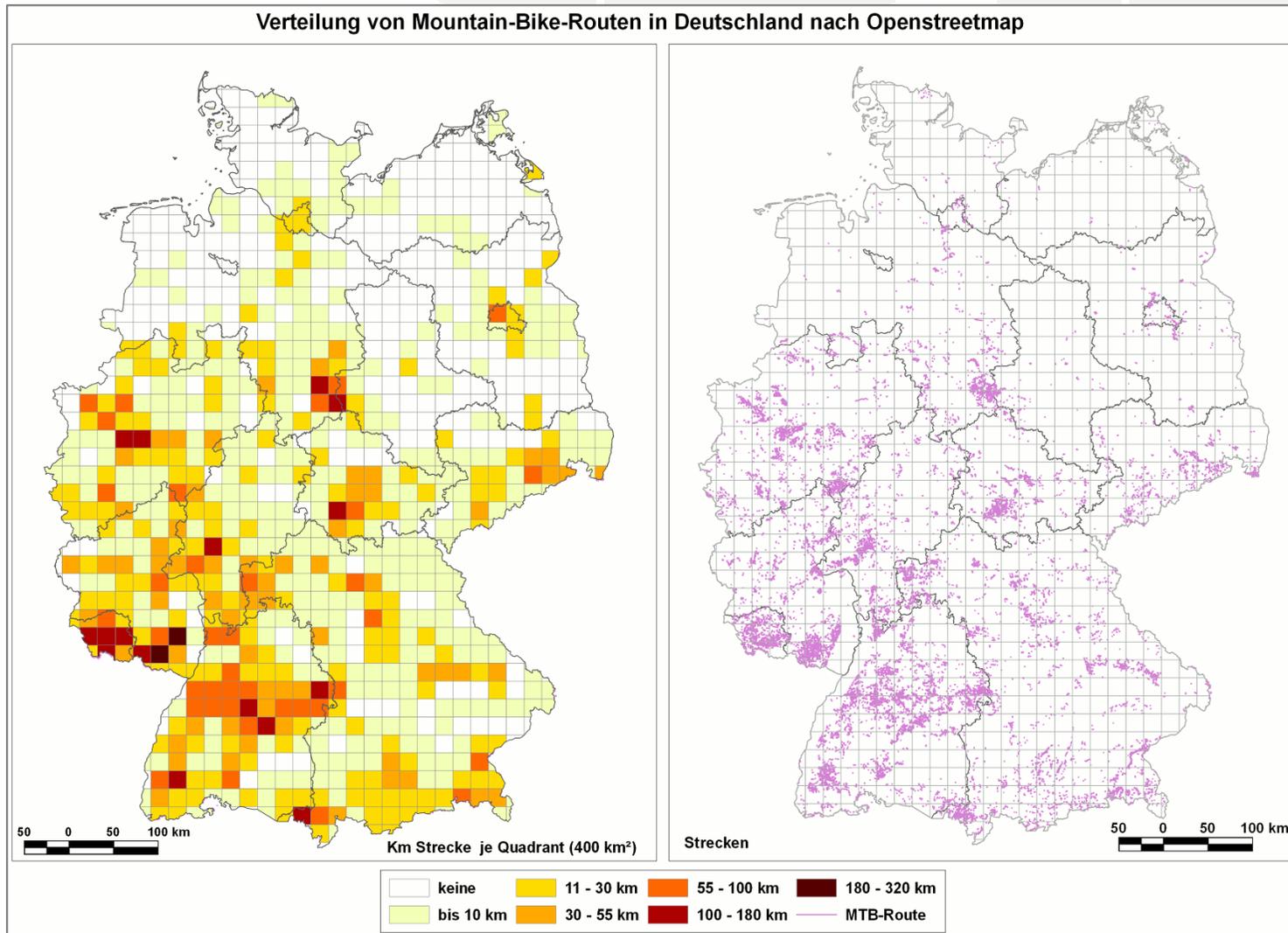
Aus der Rasteroberfläche lassen sich in einem GIS-Rasterrechner gewünschte Wertebereiche abfragen und in einzelne Zonen-Shapefiles für konkrete bundesweite Fragestellungen exportieren.

So ist es möglich, extrahierte Zonen besonders hoher Anlagendichte mit dem Vorkommen spezifischer Arten, mit Vogelzugrouten oder mit bestimmten Schutzgebieten zu verschneiden.

Sichtbar – was vorher nicht zu Tage lag!



Weitere Beispiele



Mountainbike-Routen

Mountainbike-Routen sind in der OSM-Datenbank im Linien-Layer über eine Suche nach dem *tag mtb* zu finden Gleichzeitig wird die Suche auf unbefestigtes Wege (*highway = path*) eingegrenzt.

"other_tags" LIKE '%mtb%' AND „highway“ = 'path'