

# Raumwirkungen von Windkraftanlagen SUP und Visualisierungen von Windkraftanlagen im Burgenland

Werkstattgespräch

03.04.2025 | Raffael Koscher, Cristian Andronic

# Visualisierung von Windkraftanlagen für Zonierungsplanung und strategische Umweltprüfung

- 1) Entwicklung der strategischen Planung von Windkraftstandorten im Burgenland
- 2) Räumliche Wirkungen von Windkraftanlagen
- 3) Einsatz im Planungs- und Bewertungsprozess
- 4) Einblicke in technisches Modell
- 5) Beispiele für Visualisierungen

## Entwicklung der strategischen Planung von Windkraftstandorten im Burgenland

- ▶ Regionales Rahmenkonzept für das nördliche Burgenland 2002
- ▶ Beurteilungskriterien und Festlegungen:
  - räumliche Wirkungen in Bezug auf Raumplanung, Landschaftsästhetik und Ornithologie
  - Festlegungen zu Lage (Abstände zu Siedlungen, Sicherung prioritärer Raumnutzungen,, großräumige Freihaltung von ornithologischen Hotspots, Abstände zwischen Windparks)
  - Festlegungen zu Maximalhöhe (Sichtbarkeiten, dominante Wahrnehmung -> Akzeptanz)
- ▶ Optimierung der Nutzung von generell geeigneten Standorten









# BEURTEILUNGSKRITERIEN WINDKRAFTANLAGEN

## Ausschlußzonen

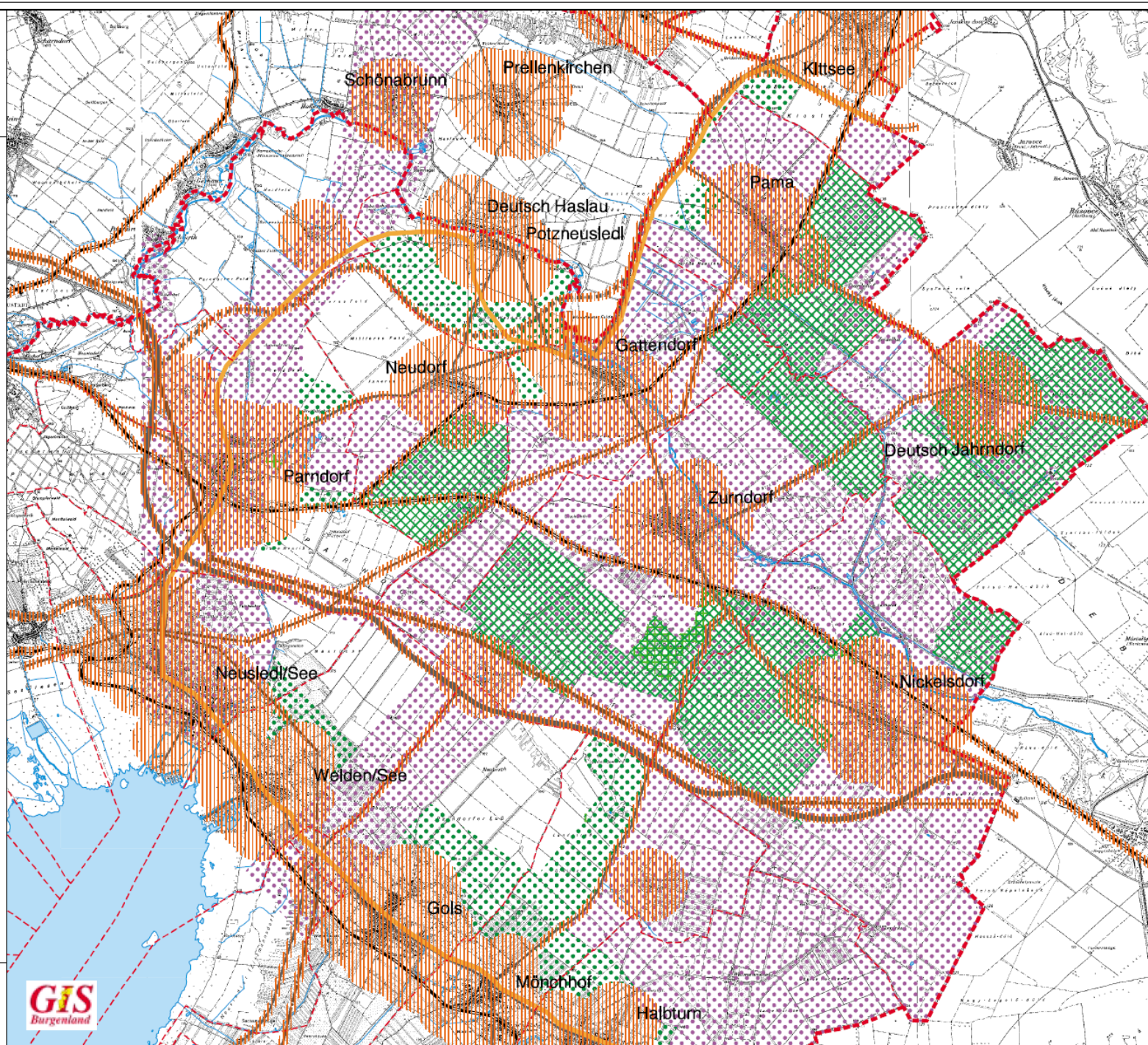
### Ausschlußzonen

-  Naturschutz
-  Ornithologie
-  Raumplanung
-  Landschaftsästhetik

### Infrastruktur

-  Ostautobahn A4
-  Nordostautobahn A6 (geplant)
-  Höherrangiges Straßennetz
-  Bahntrassen
-  Freileitungen ab 110kV
-  Gemeindegrenze
-  Landesgrenze
-  Untersuchungsgebiet

0 2,5 5 km



# BEURTEILUNGSKRITERIEN WINDKRAFTANLAGEN

## Eignungszonen

### Windräder

- bestehend
- gewidmet

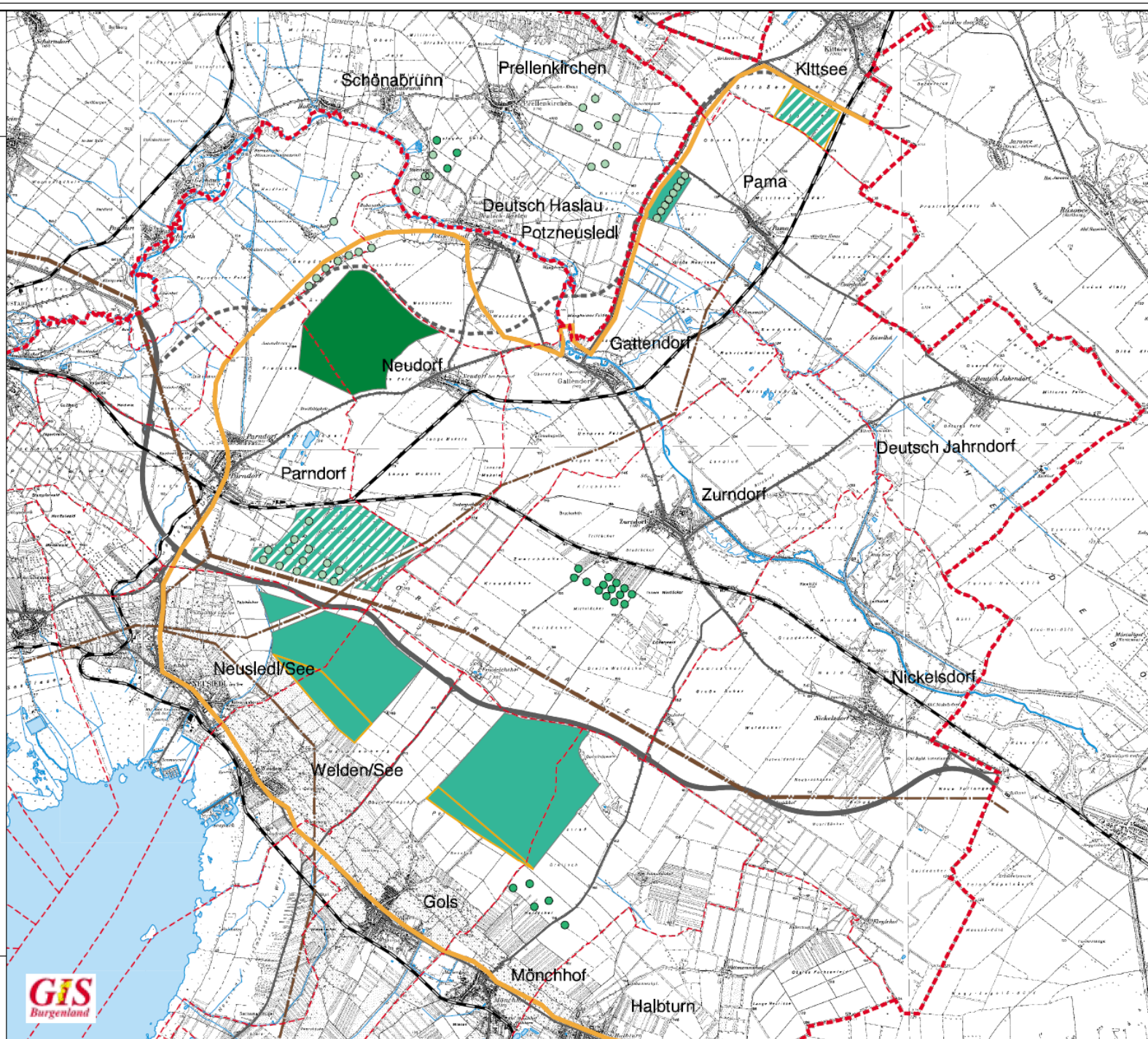
### Zonierung (innerhalb Untersuchungsgebiet)

- Eignungszone
- ▨ Eingeschränkte Eignung
- ▨ Höhenbeschränkung 100m
- ▨ Höhenbeschränkung 125m
- ▭ Landschaftsästhetische Fernwirkung

### Infrastruktur

- Ostautobahn A4
- Nordostautobahn A6 (geplant)
- Höherrangliges Straßennetz
- Bahntrassen
- Freileitungen ab 110kV
- - - Gemeindegrenze
- - - Landesgrenze
- Untersuchungsgebiet

0 2,5 5 km



# Räumliche Wirkungen von Windkraftanlagen

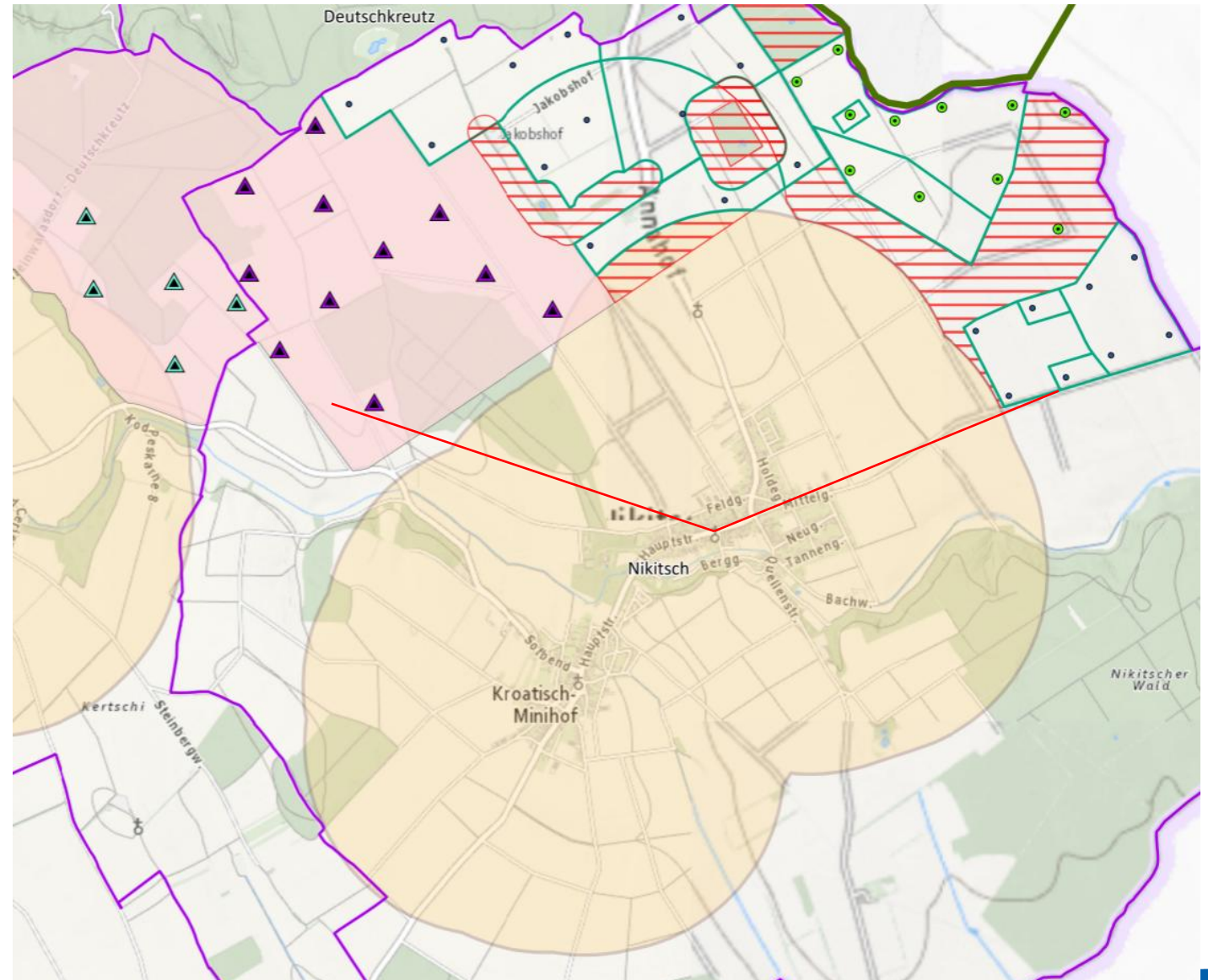
- ▶ konkurrierende Nutzungsansprüche am Standort direkt und Beeinflussung des Raums in Nahbereich: Lärm, Schattenwurf, Eisabwurf, Kippabstand, Turbulenzen (Freileitungen) etc.
- ▶ Auswirkungen auf Lebensräume von Tieren und Pflanzen (insb. Vögel und Fledermäuse)
- ▶ Wirkungen darüber hinaus:
  - Ortsbild: Wahrnehmbarkeit innerhalb Ortsgebiet: Übertagen von Gebäuden, Umschließungswirkung
  - Landschaftsbild: großflächige Silhouettenwirkung, Blickbindungswirkung, Prägung des Landschaftsraums, Auswirkungen auf hochwertige Landschaftsräume und wichtige Sichtachsen
  - Harmonie von Windparks: Maßstäblichkeit verschiedener WKA, Distanzen zu einander

**=> Zuhilfenahme von 3-D-Visualisierungen**

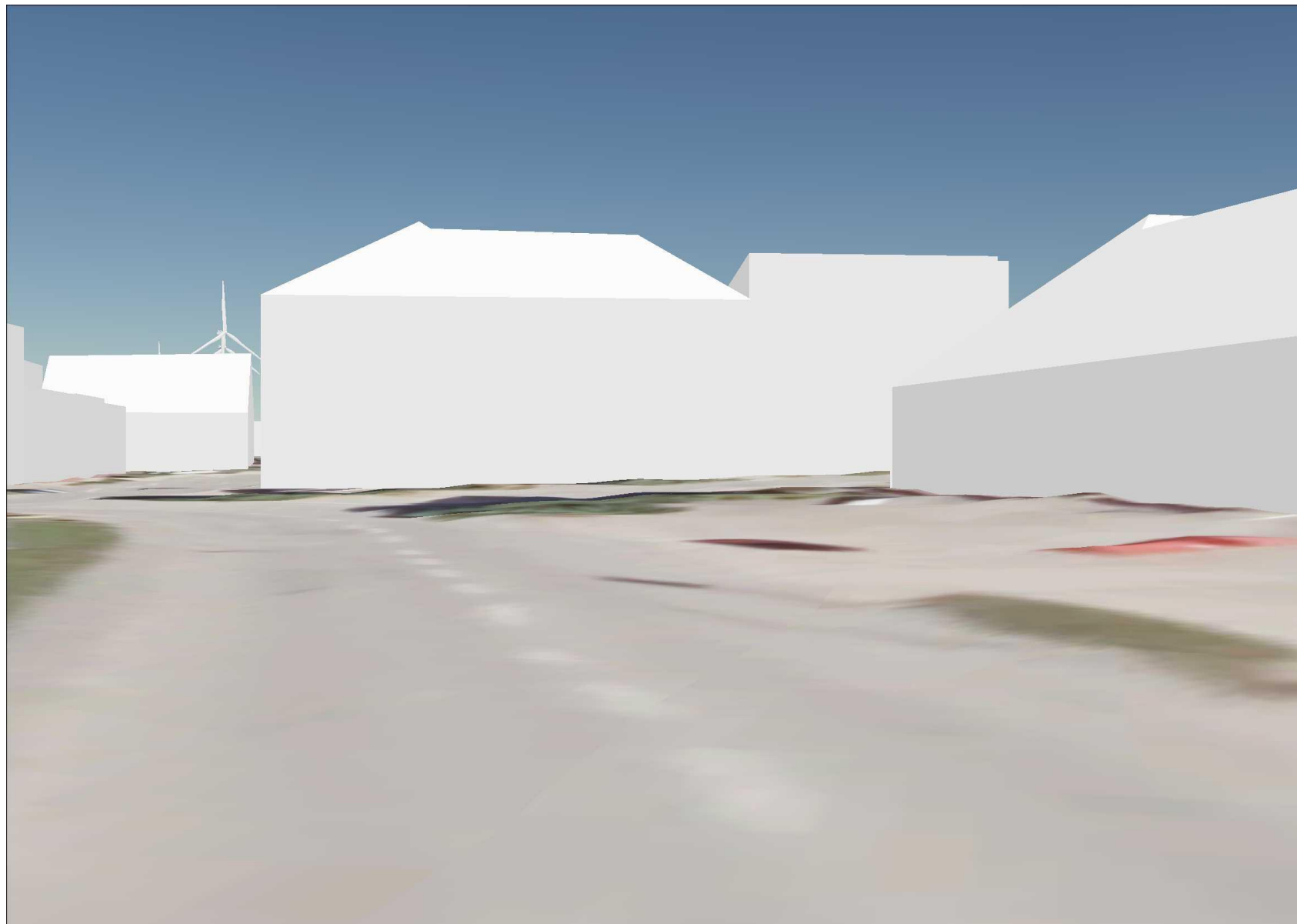


## Beispiel möglicher Umschließungswirkung

- ▶ theoretischer Umschließungswinkel von ca.  $140^\circ$
- ▶ Überprüfung der tatsächlichen Wirksamkeit mittels Visualisierung



## Beispiel möglicher Umschließungswirkung



## Regelungsinhalte Verordnung zur Zonierung für Windkraftanlagen

- ▶ Lage der Eignungszone (teilweise Festlegung Ausschlusszonen)
- ▶ Begrenzung Blattspitzenhöhe und Rotordurchmesser
- ▶ Mindestabstand Rotorunterkante
- ▶ ornithologisches Monitoring
- ▶ Abschaltzeiten Fledertiere inkl. Wirkungskontrolle sowie Quartiersicherung
- ▶ Nachtbild, Eisabwurf, Schallemissionen, Abstände Verkehrswege
- ▶ Sicherung archäologischer Fundstellen
- ▶ Erhaltungsmaßnahmen Boden, Freihaltung Waldgebiete
- ▶ Trinkwasserschutz und Freihaltung Überflutungsgebiete

# Regelungsinhalte Verordnung zur Zonierung für Windkraftanlagen Neusiedl am See und Weiden am See

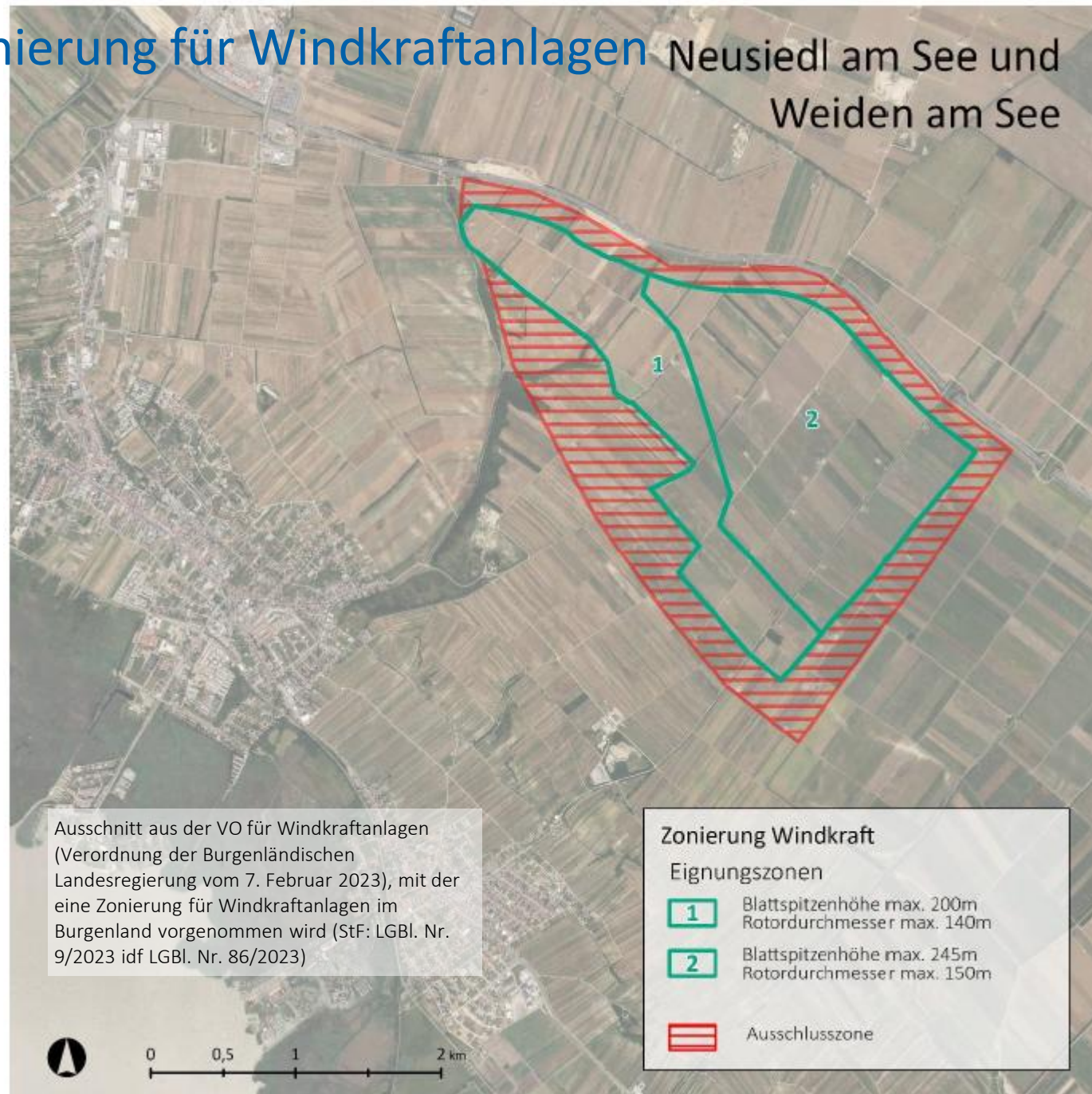
## 3. Windkraft-Eignungszone Neusiedl/Weiden

### Kriterien für die Errichtung von Windkraftanlagen:

Gemäß § 53c Abs. 5 Burgenländisches Raumplanungsgesetz 2019 sind bei der Festlegung von Eignungszonen Vorgaben unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung sowie der Ziele nach § 1 Abs. 2 festzulegen.

Um die im gegenständlichen Raum vorliegenden Konflikte auszuräumen bzw. potenzielle Konflikte zu vermeiden, werden folgende Kriterien für die Errichtung von Windkraftanlagen in dieser Eignungszone festgelegt:

- Begrenzung der Blattspitzenhöhe auf max. 200 m sowie des Rotordurchmessers auf max. 140 m in Teilzone 1
- Begrenzung der Blattspitzenhöhen auf max. 245 m sowie des Rotordurchmessers auf max. 150 m in Teilzone 2
- Gewährleistung eines Mindestabstands der Rotoren zum Boden im Regelfall von 80 m in Hinblick auf die Minderung des Kollisionsrisikos mit Vögeln. In Teilzone 1 ist ein Mindestabstand von 60 m einzuhalten.
- Die Einrichtung eines ornithologischen Monitorings in Hinblick auf Veränderungen der Kollisionsraten sowie eines Monitorings der Raumnutzung von Greifvögeln, Falken und Großtrappen (ganzjährig in zweiwöchigen Abständen durchzuführende Linientaxierung mit einer Streckenlänge von ca. 35 km) ist in den nachfolgenden Verfahren vorzuschreiben.
- Geeignete Abschaltzeiten in Hinblick auf den Fledertierschutz auf Basis der Ergebnisse des vorliegenden Turm- und Gondelmonitorings der umliegenden Bestandsanlagen sind in den nachfolgenden Verfahren vorzuschreiben.
- Wirkungskontrolle der Abschaltzeiten durch Einrichtung eines Gondel- und Turmmonitorings der Fledermausaktivitäten an jeder fünften Anlage sowie Schlagopfersuche an diesen Anlagen in den zwei Folgejahren nach Inbetriebnahme dieser Anlagen sind in den nachfolgenden Verfahren vorzuschreiben.



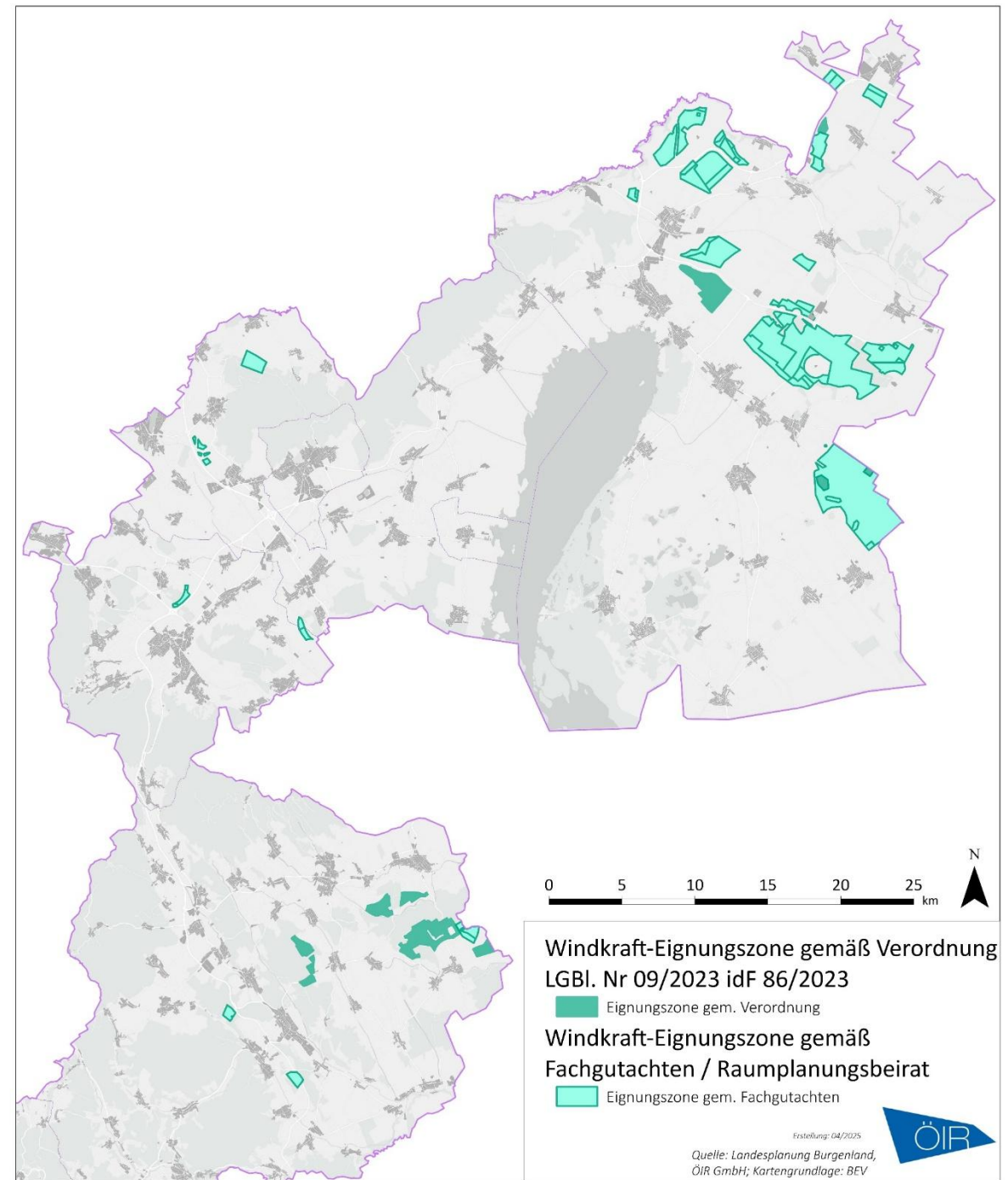
## Aktueller Stand Zonierung

Eignungszonen verordnet:

- ▶ 9 Windparkzonen,
- ▶ 29 Teilflächen
- ▶ 1.533 ha

Eignungszonen gemäß Fachgutachten:

- ▶ 21 Windparkzonen
- ▶ 66 Teilflächen
- ▶ 7.977ha



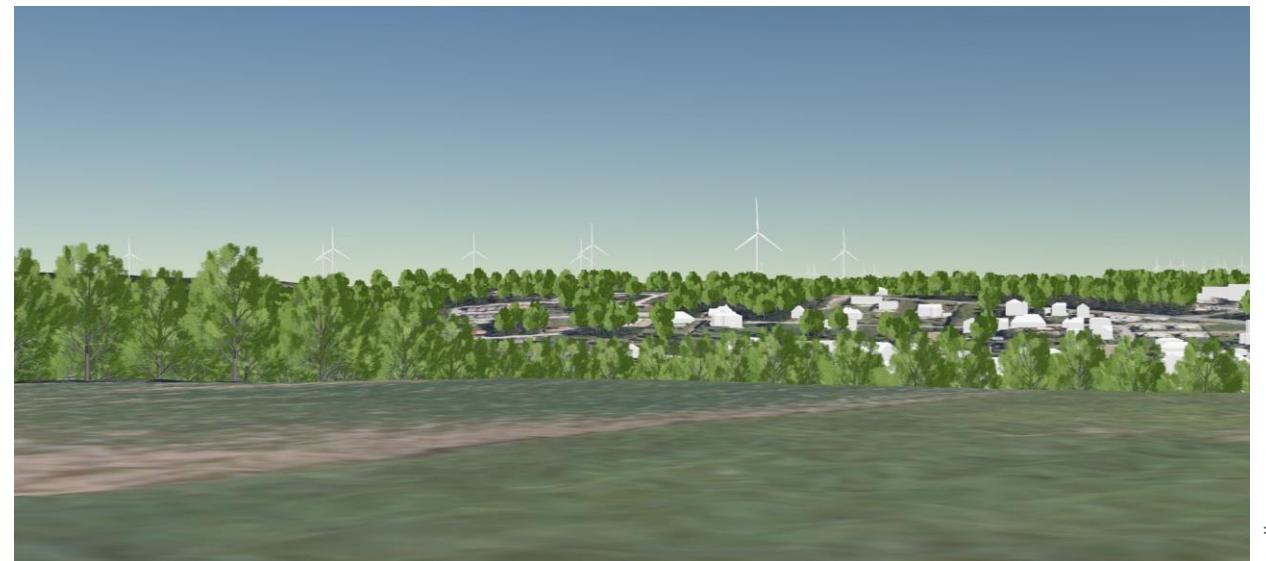
# Visualisierungen von Windpark-Layouts



## Visualisierungen – Basis

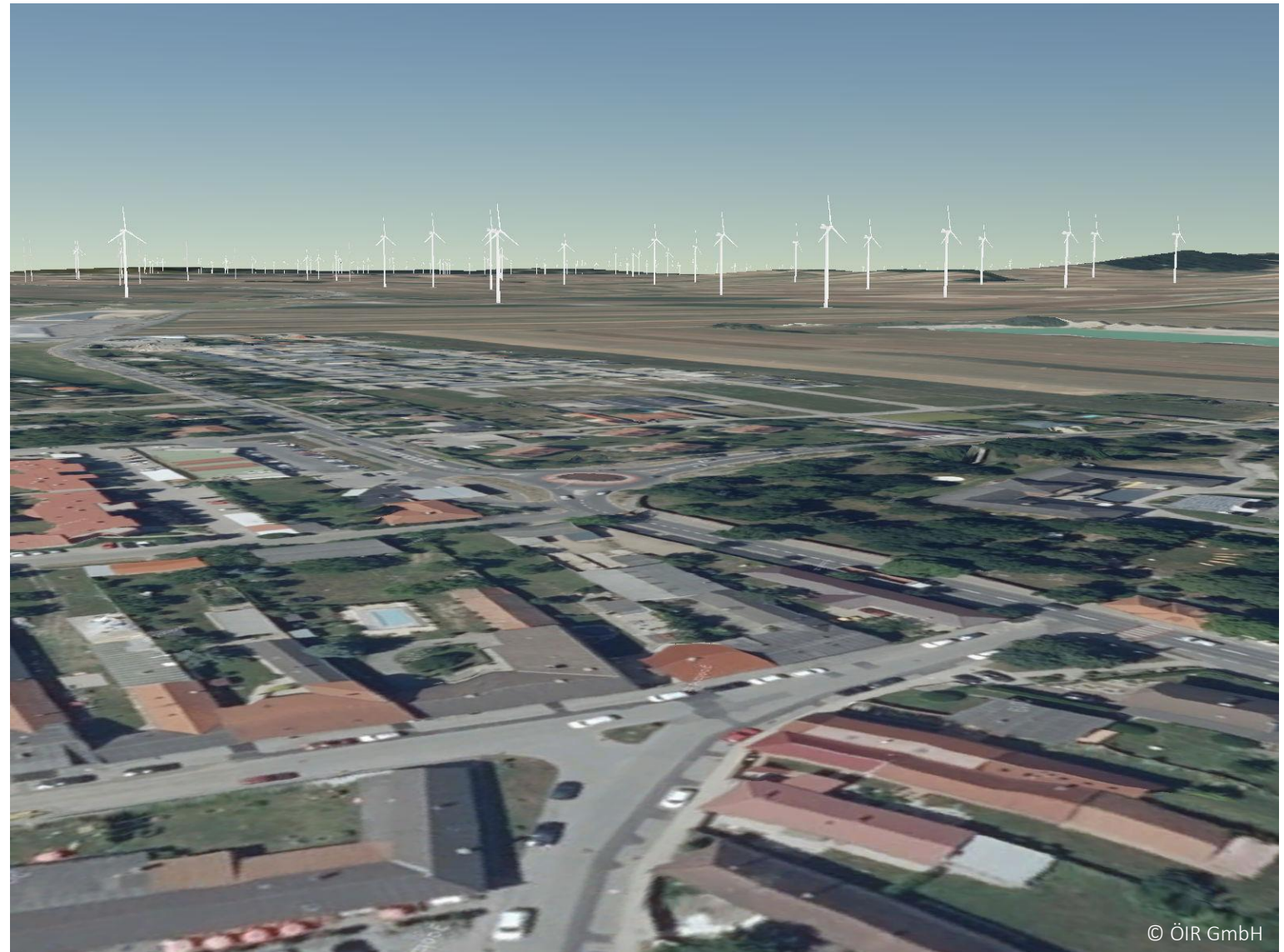
Ziel: Abschätzen der Sichtbarkeiten und der visuellen Wirkungen

- ▶ Digitales 3D-Modell: Umgebung in abstrahierter Form, potenzielle Anlagen maßstabgetreu
  - Visualisierung von jedem Punkt in jedem Blickwinkel rasch möglich
  - rasches Umschalten zwischen Planfällen
- ▶ Ergebnis ist nicht fotorealistische Simulation der Wirklichkeit, sondern Analysewerkzeug, mit dem Proportionen, Sichtverhältnisse und Umgebungsmerkmale verstanden werden können



## Aufbau des Modells

DGM – Digitales Geländemodell  
= Geländeoberfläche ( ohne  
Gebäuden, Bäume, Autos, usw. )



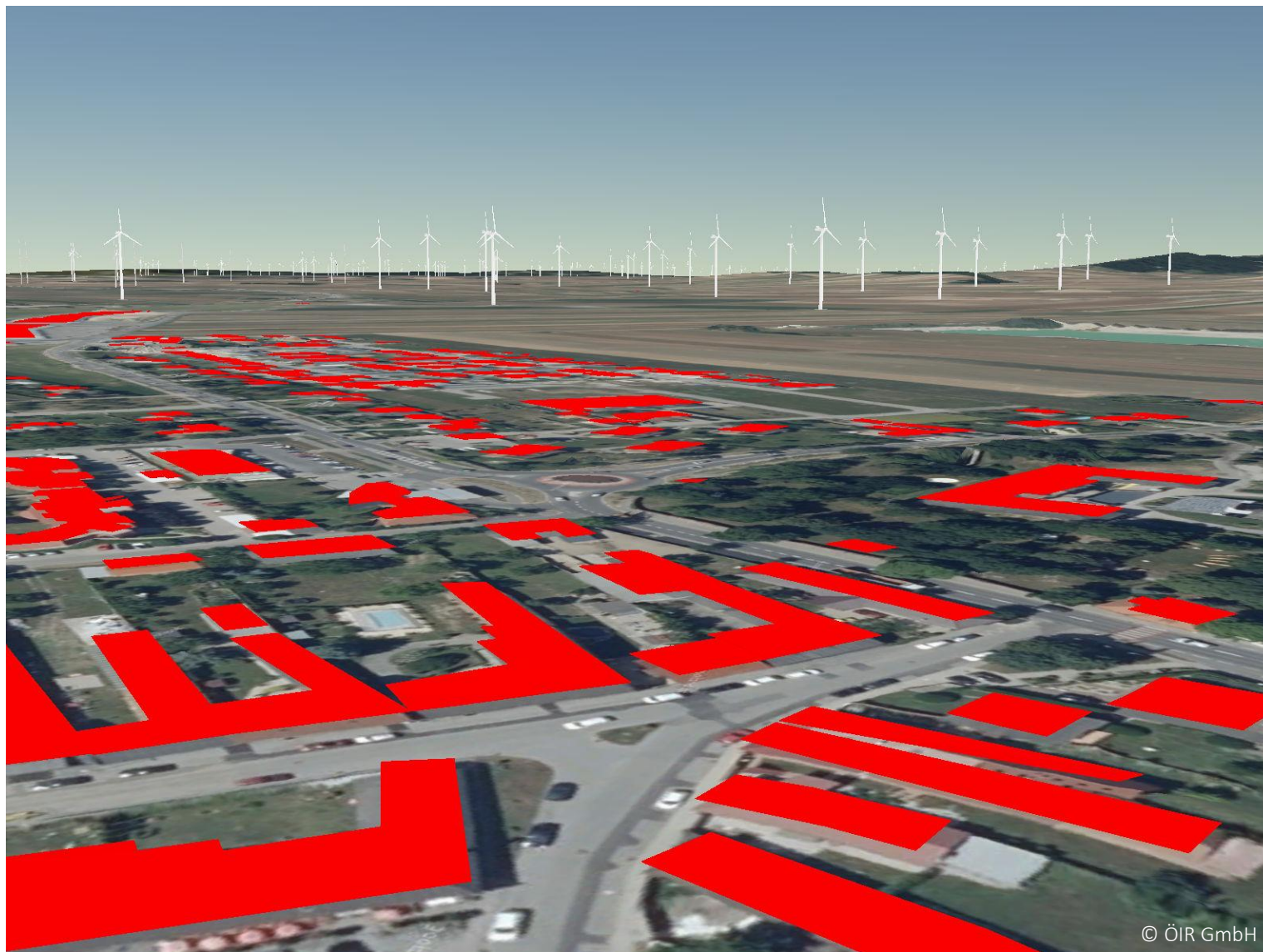
## Aufbau des Modells

DGM

+

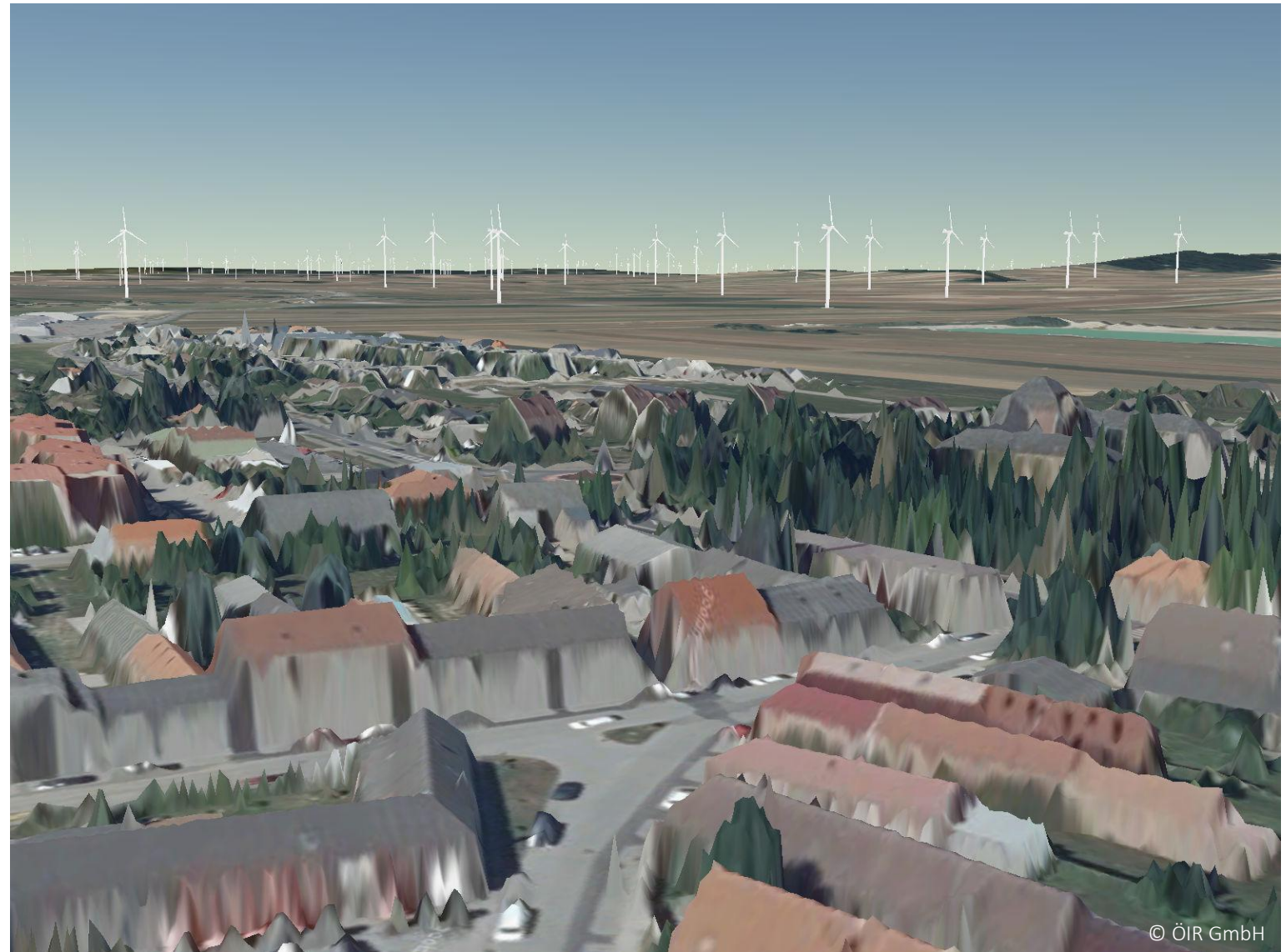
Gebäudegrundrisse

- basierend auf die DKM



## Aufbau des Modells

DGM  
+  
Gebäudegrundrisse  
+  
DOM – Digitales  
Oberflächenmodell  
- Grobe Darstellung der  
Erdoberfläche samt Häuser,  
Bäume,...



## Aufbau des Modells

Alternative Anwendung von Punktwolken:

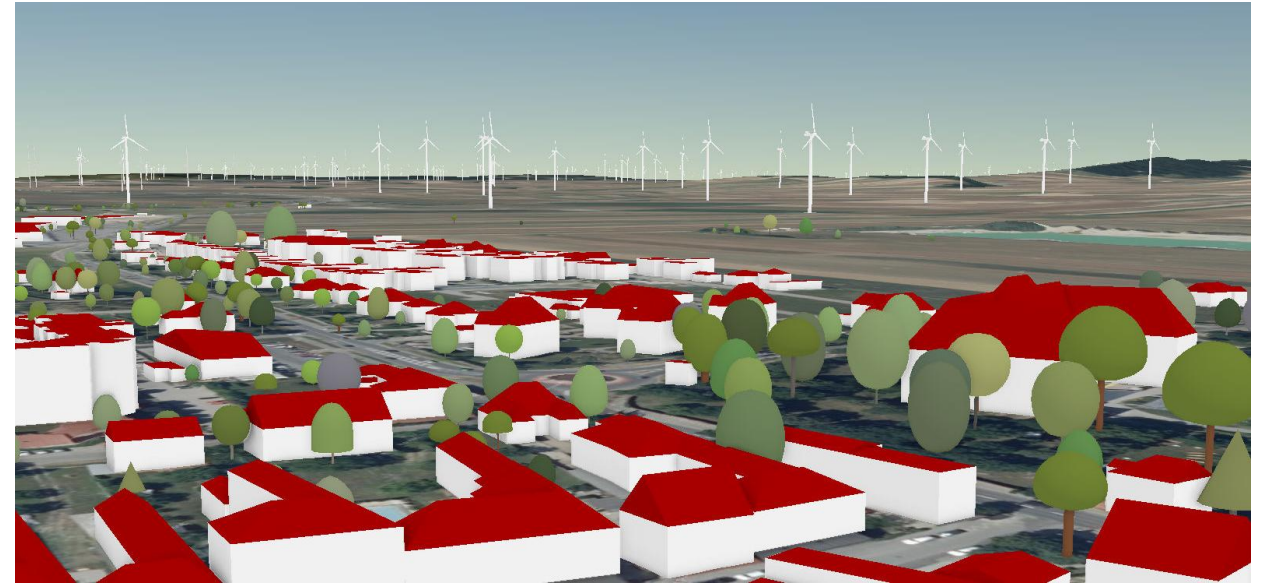
Punktwolken = Basisdaten aus denen DGM und DOM erstellt werden

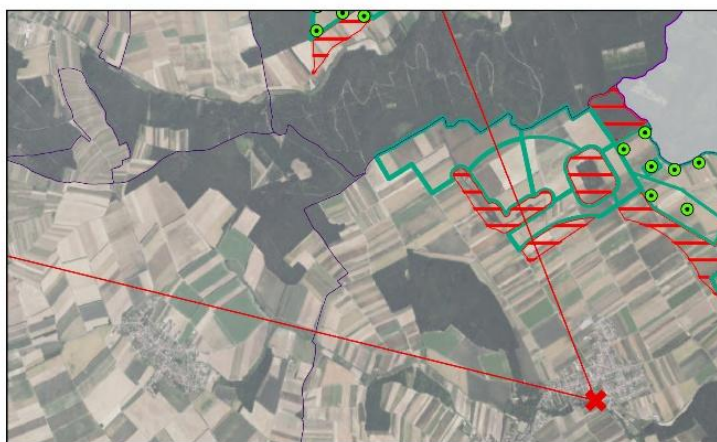
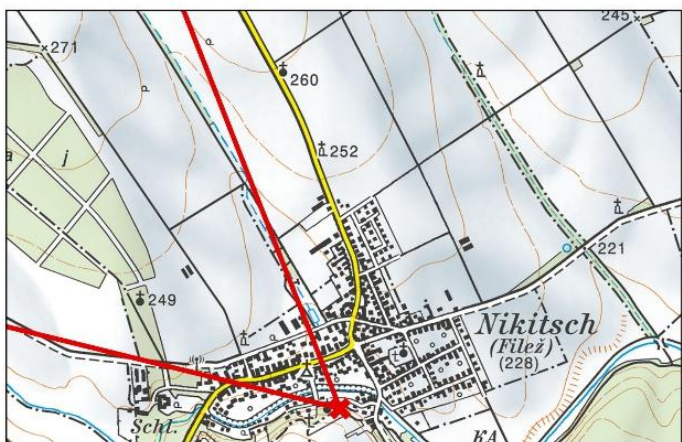
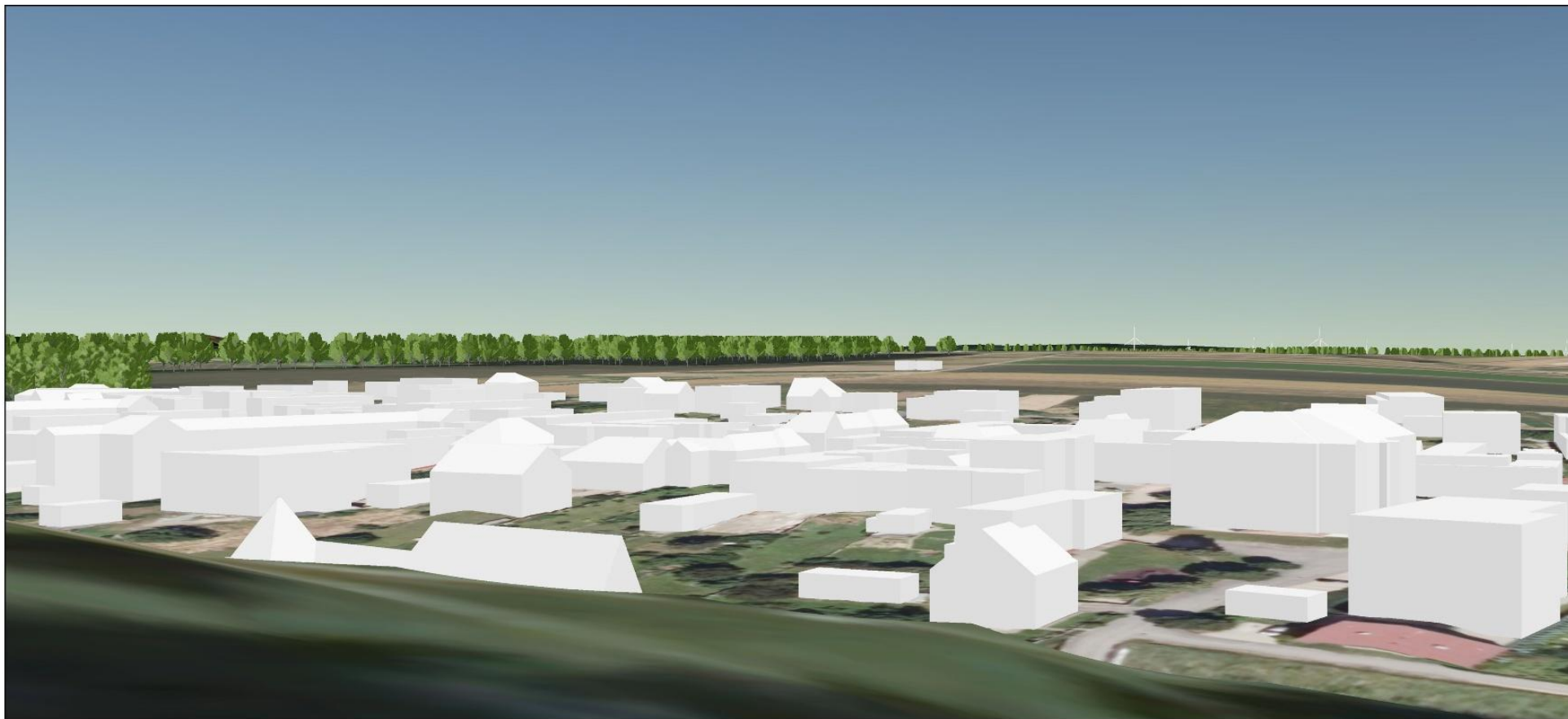
- große Genauigkeit,
- Anwendbar bei fehlenden Gebäudegrundrissen



## Visualisierungen – Gebäude und Vegetation

- ▶ Generierung der **Gebäude**  
Gebäude in vereinfachter Gebäudeform,  
realistische Dachstruktur (Genauigkeitsgrad LOD  
2.1)
- ▶ **Vegetation**  
GIS-gestützte Interpretation als orts- und maßstab-  
getreue 3D-Objekte, (Ergänzungen anhand von  
Befahrungsbildern)
- ▶ Maßstabgetreue **3D-Anlagenmodelle**  
individuell maßgeschneidert, leicht und präzise  
anzupassen





Visualisierung Wind Phase2  
Standort N3 | Bestand

Windkraftanlagen

- Bestand

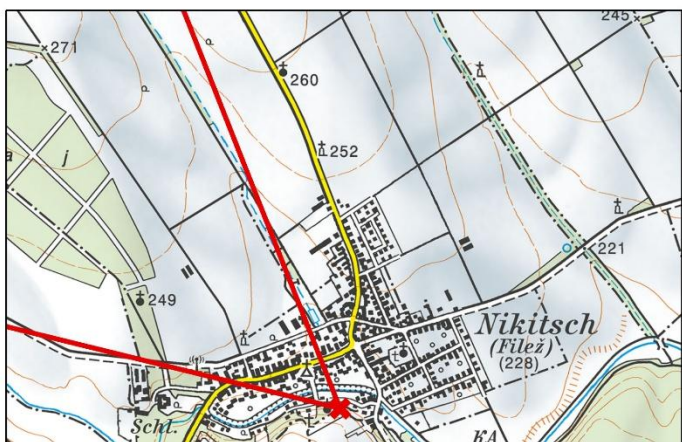
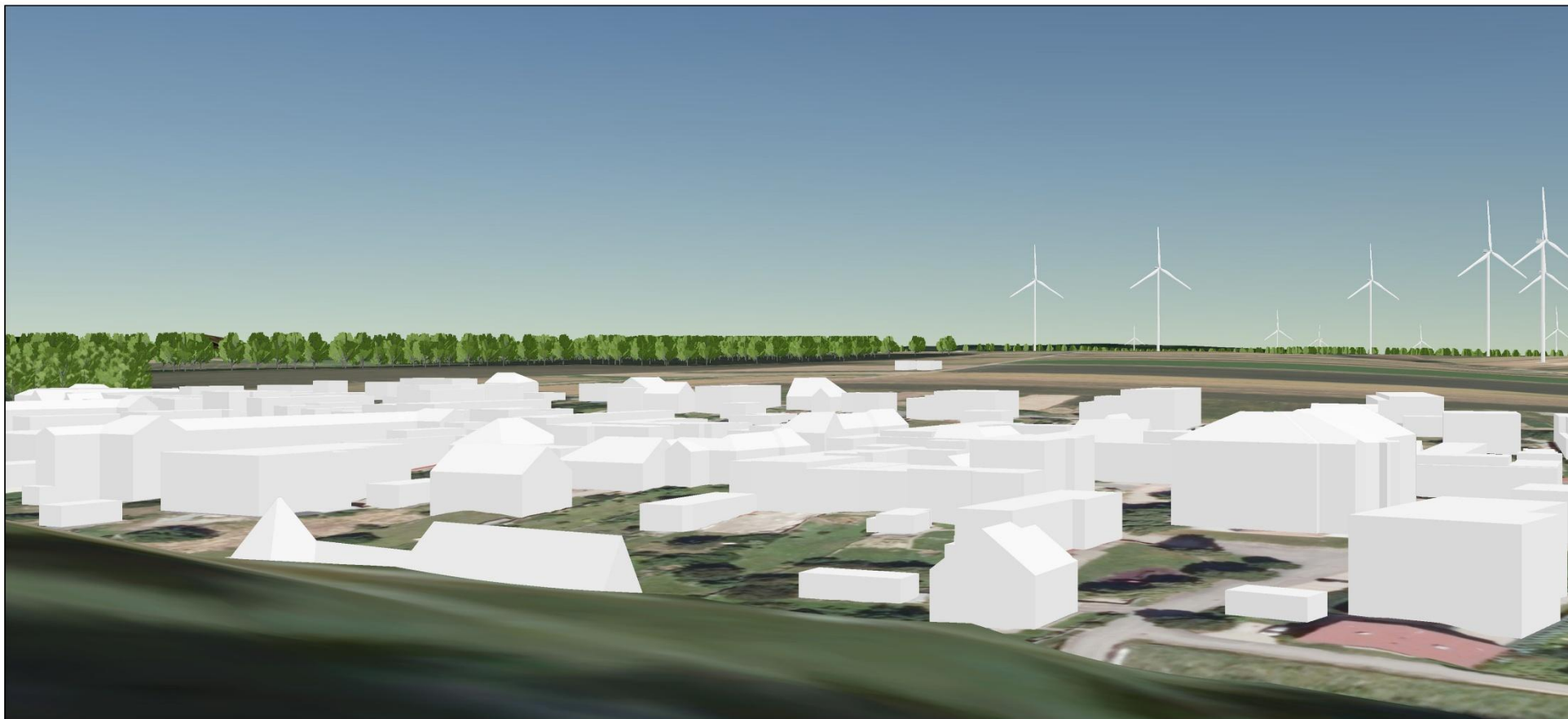
sonstige Elemente

- ✗ Betrachtungsstandorte
- Sichtlinien
- Gemeindegrenze
- Zonierung Bestand
- ▭ Eignungszone gem. Verordnung
- ▭ Ausschlusszone gem. Verordnung

Quelle: Informationen der Windparkbetreiber; Land Burgenland  
Kartengrundlage: Land Burgenland (2D, 3D),  
basemap.at (2D), Esri Weltweite Bilddaten (3D)  
Höhenmodell: Esri Weltweites Höhenmodell (Auflösung: 10x10m)



Oktober 2023



Visualisierung Wind Phase2  
Standort N3 | Nullvariante

Windkraftanlagen

- Bestand
- Planungsstand gemäß  
verordneten Eignungszonen

sonstige Elemente

- ✗ Betrachtungsstandorte
- Sichtlinien
- Gemeindegrenze

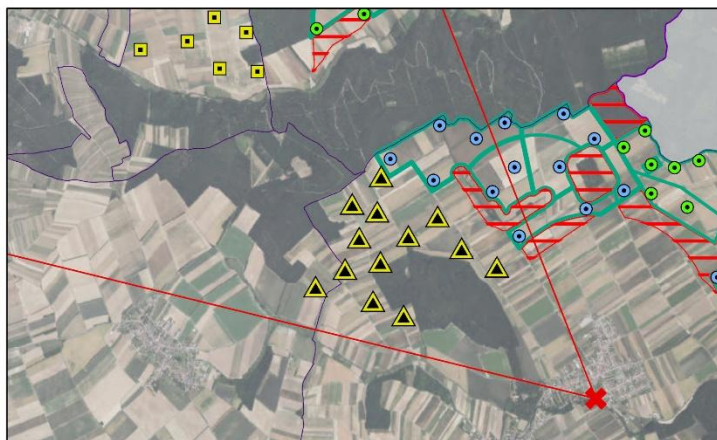
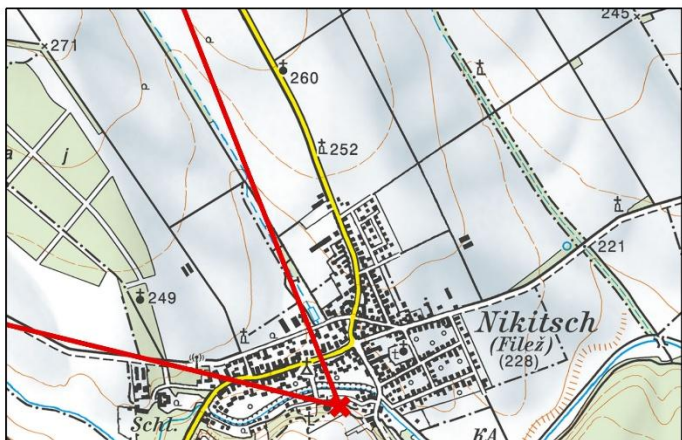
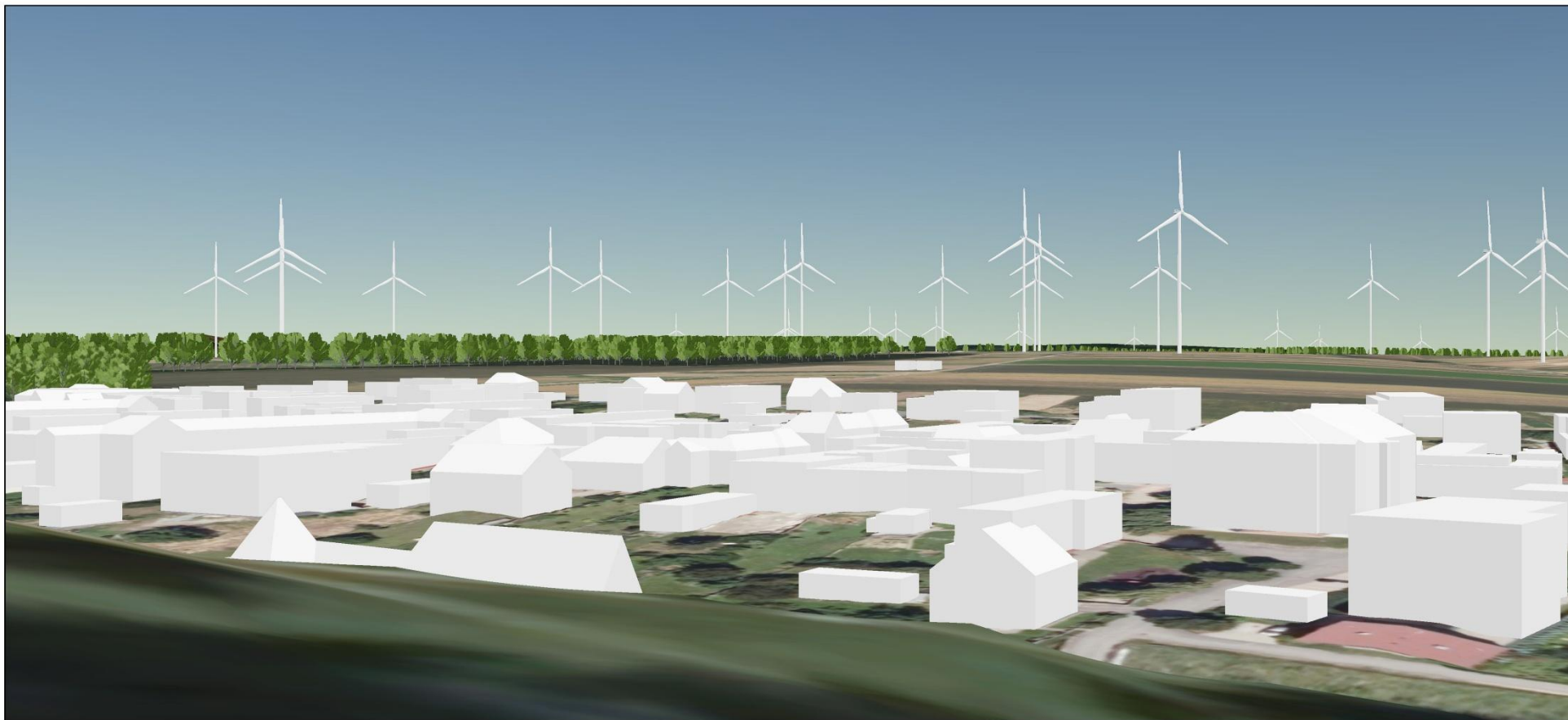
Zonierung Bestand

- Eignungszone gem.  
Verordnung
- Ausschlusszone gem.  
Verordnung

Quelle: Informationen der Windparkbetreiber, Land Burgenland  
Kartengrundlage: Land Burgenland (2D, 3D),  
basemap.at (2D), Esri Weltweite Bilddaten (3D)  
Höhenmodell: Esri Weltweites Höhenmodell (Auflösung: 10x10m)



Oktober 2023



Visualisierung Wind Phase2  
Standort N3 | PF1

Windkraftanlagen

- Bestand
- Planungsstand gemäß verordneten Eignungszonen

WKA Planung

- ▲ BSH: 245m; RD: 150m

Planung umliegende

Untersuchungszonen

- BSH: 245m; RD: 150m

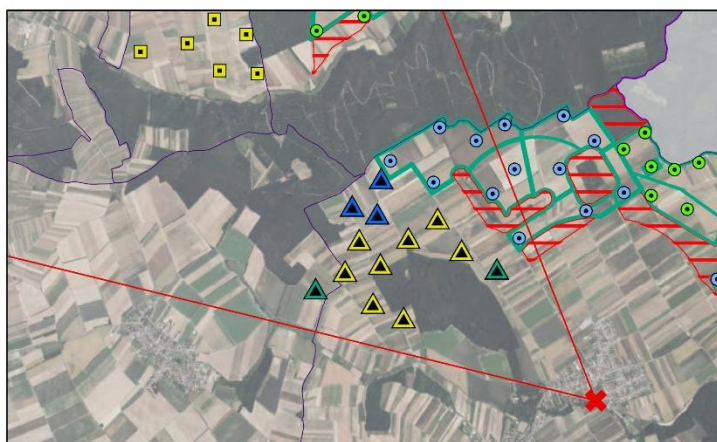
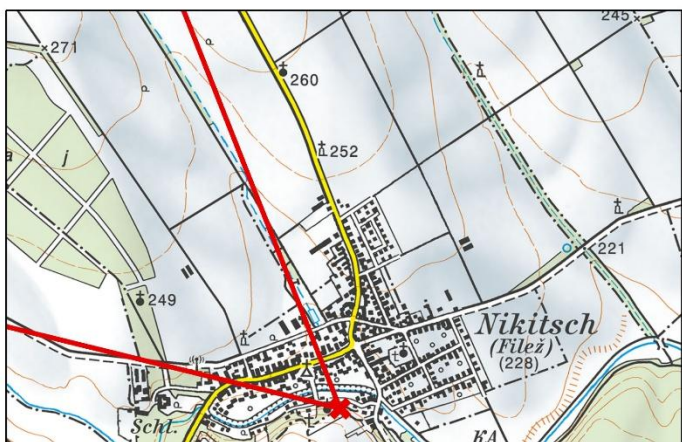
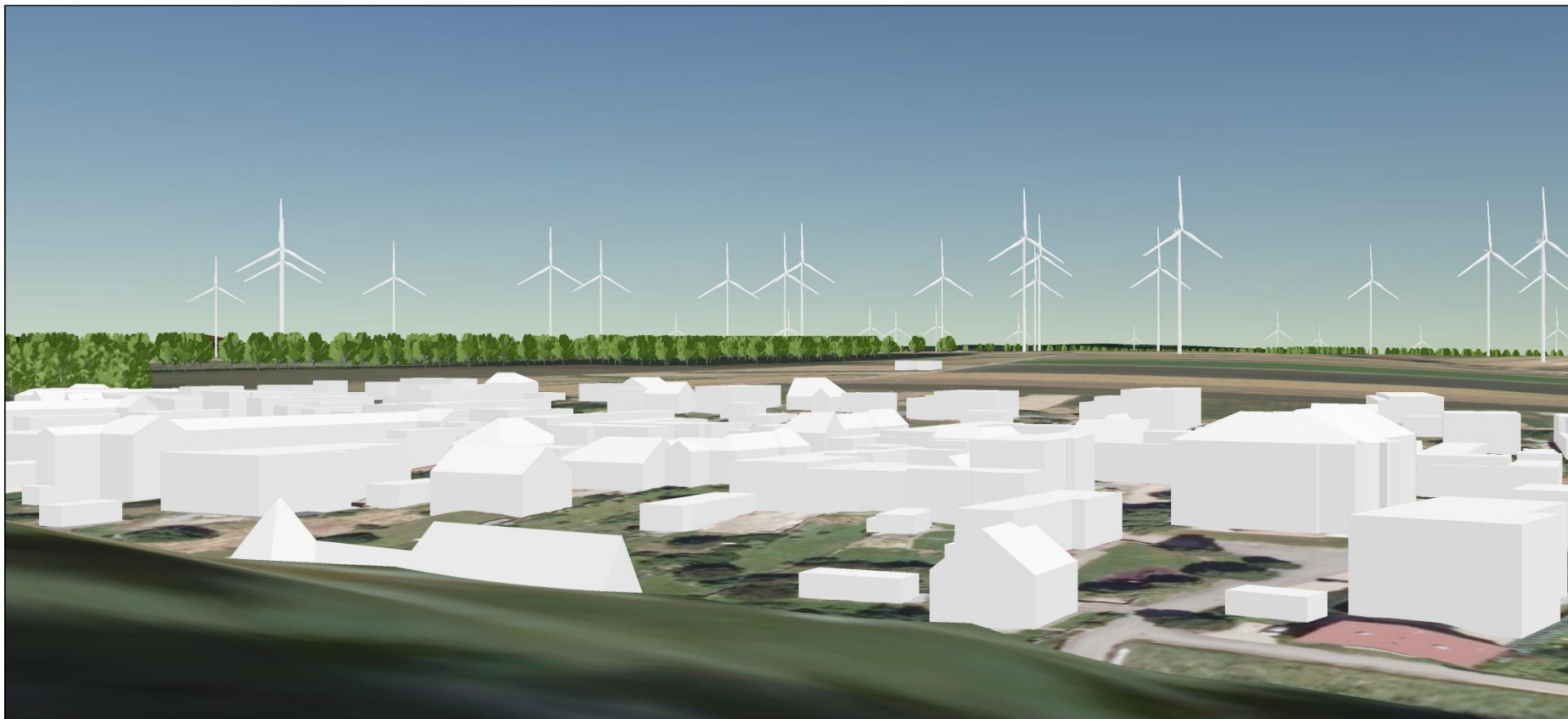
sonstige Elemente

- ✗ Betrachtungsstandorte
- Sichtlinien
- Gemeindegrenze
- Zonierung Bestand
- Eignungszone gem. Verordnung
- Ausschlusszone gem. Verordnung

Quelle: Informationen der Windparkbetreiber, Land Burgenland  
Kartengrundlage: Land Burgenland (2D, 3D),  
basemap.at (2D), Esri Weltweite Bilddaten (3D)  
Höhenmodell: Esri Weltweites Höhenmodell (Auflösung: 10x10m)



Oktober 2023



Visualisierung Wind Phase2  
Standort N3 | PF2

Windkraftanlagen

- Bestand
- Planungsstand gemäß verordneten Eignungszonen

WKA Planung

- ▲ BSH: 220m; RD: 140m
- ▲ BSH: 245m; RD: 150m
- ▲ BSH: 260m; RD: 175m

Planung umliegende Untersuchungs-zonen

- BSH: 245m; RD: 150m

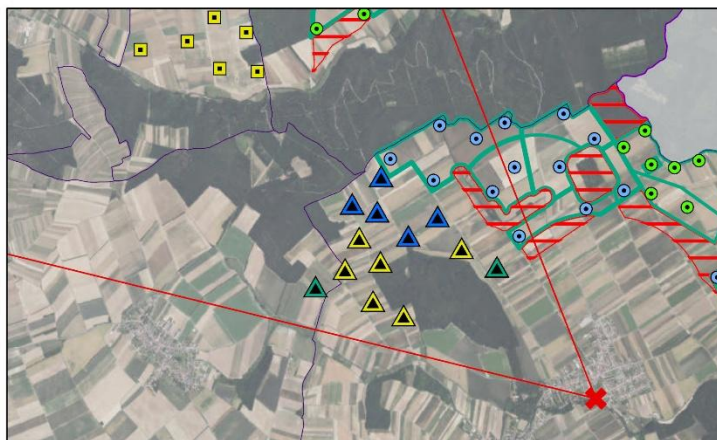
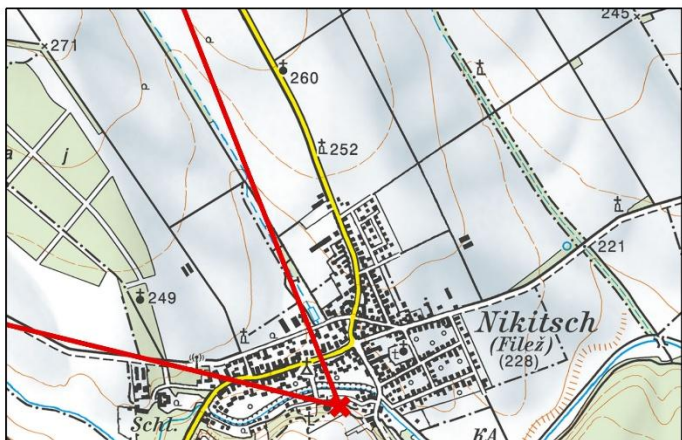
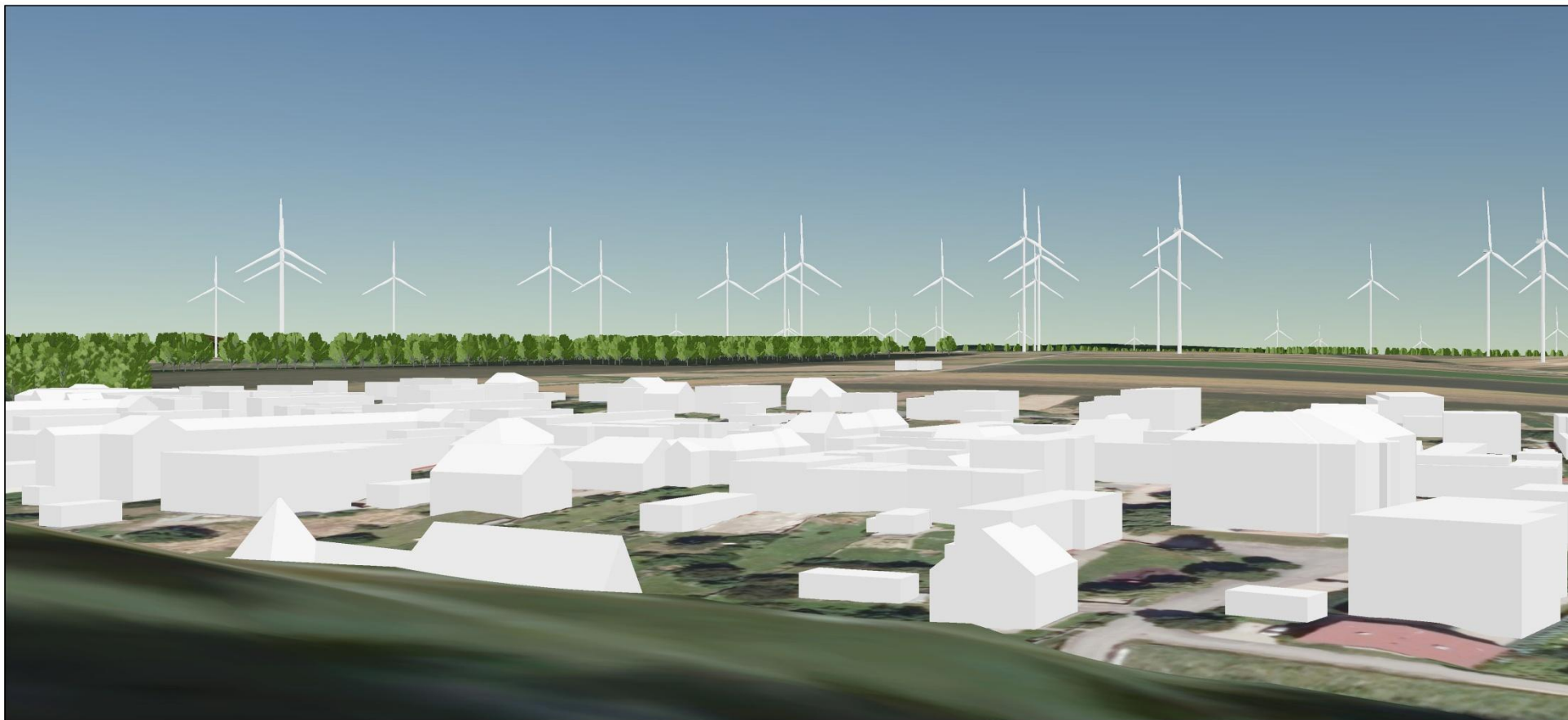
sonstige Elemente

- ✗ Betrachtungsstandorte
- Sichtlinien
- Gemeindegrenze
- Zonierung Bestand
- ▭ Eignungszone gem. Verordnung
- ▭ Ausschlusszone gem. Verordnung

Quelle: Informationen der Windparkbetreiber, Land Burgenland  
Kartengrundlage: Land Burgenland (2D, 3D),  
basemap.at (2D), Esri Weltweite Bilddaten (3D)  
Höhenmodell: Esri Weltweites Höhenmodell (Auflösung: 10x10m)



Oktober 2023



Visualisierung Wind Phase2  
Standort N3 | PF7

Windkraftanlagen

- Bestand
- Planungsstand gemäß verordneten Eignungszonen

WKA Planung

- ▲ BSH: 220m; RD: 140m
- ▲ BSH: 245m; RD: 150m
- ▲ BSH: 260m; RD: 175m

Planung umliegende Untersuchungs-zonen

- BSH: 245m; RD: 150m

sonstige Elemente

- ✗ Betrachtungsstandorte
- Sichtlinien
- Gemeindegrenze
- Zonierung Bestand
- ▭ Eignungszone gem. Verordnung
- ▭ Ausschlusszone gem. Verordnung

Quelle: Informationen der Windparkbetreiber, Land Burgenland  
Kartengrundlage: Land Burgenland (2D, 3D),  
basemap.at (2D), Esri Weltweite Bilddaten (3D)  
Höhenmodell: Esri Weltweites Höhenmodell (Auflösung: 10x10m)



Oktober 2023

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

