



Efficient **W**ind power Solutions

Vorprojekt WEA Bodenkirchen/Vilsbiburg

Variantenprüfung Schall- und Schattenwurf

EWS Consulting GmbH

Bodenkirchen, Februar 2018



Schattenwurf

Der Darstellung der **astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer** liegen folgende Annahmen zugrunde

- Die Sonne scheint ganztägig an allen Tagen im Jahr (wolkenloser Himmel).
- Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne, das heißt die Rotorkreisfläche folgt dem Verlauf der Sonnenscheibe (max. Schatten).
- Die Windenergieanlagen sind ständig in Betrieb und drehen sich (100 % Verfügbarkeit).
- Die Topografie am Standort wird berücksichtigt (digitales Höhenmodell).
- Hindernisse und Vegetation rund um den Standort führen zu einer Horizonteinschränkung. Diese Einschränkung ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt, wird jedoch den Schattenwurf an verschiedenen Stellen weiter reduzieren.
- Der Schattenwurf wird bis in jene Einflussdistanz berechnet, die sich aus der mittleren Rotorblatttiefe ableitet (im aktuellen Fall ca. 1.900m).



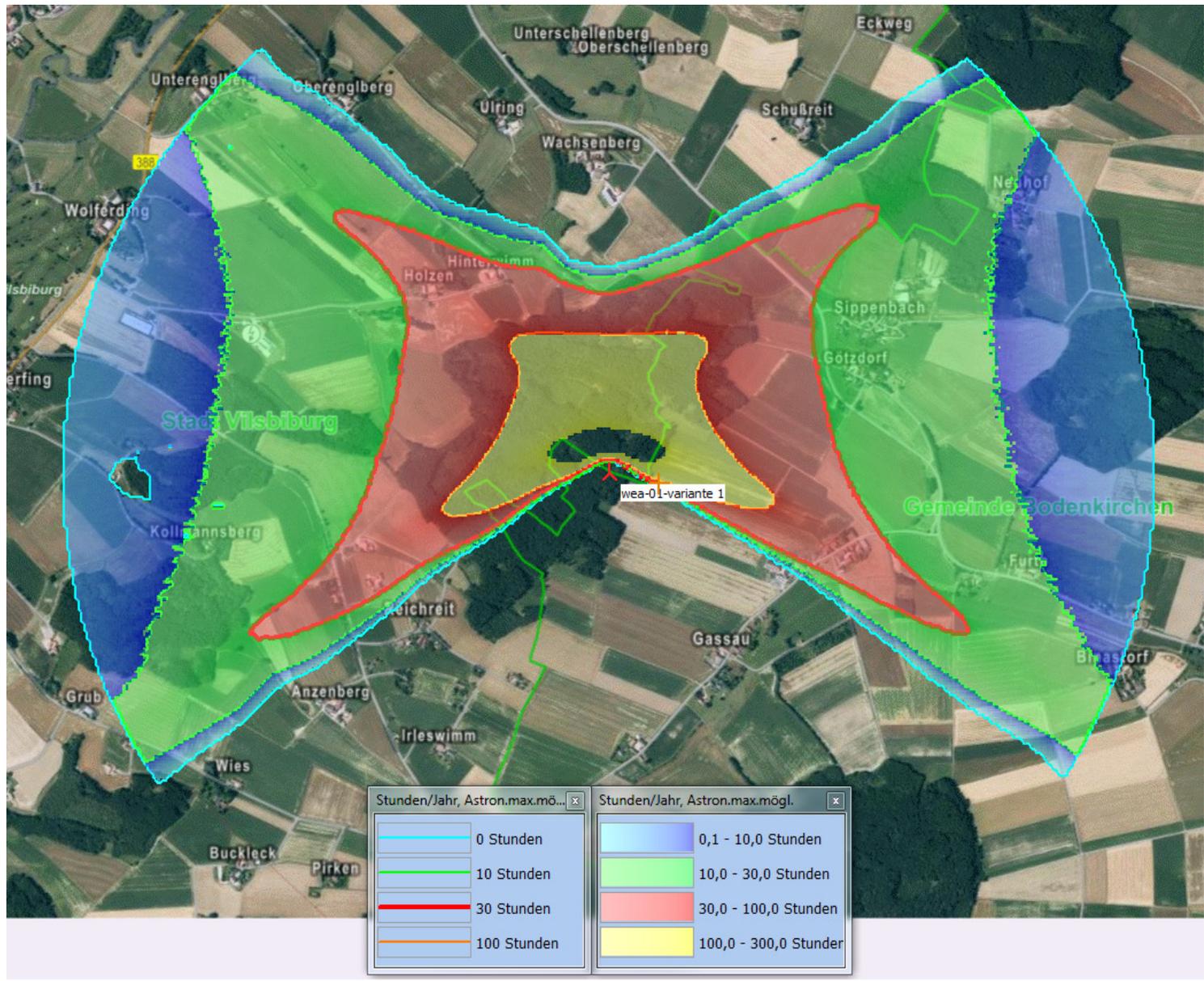
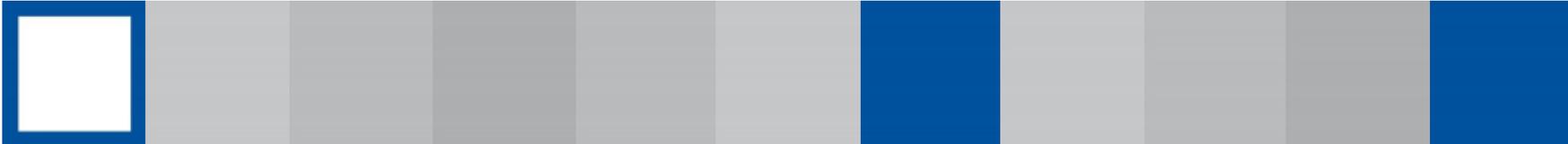
Schattenwurf

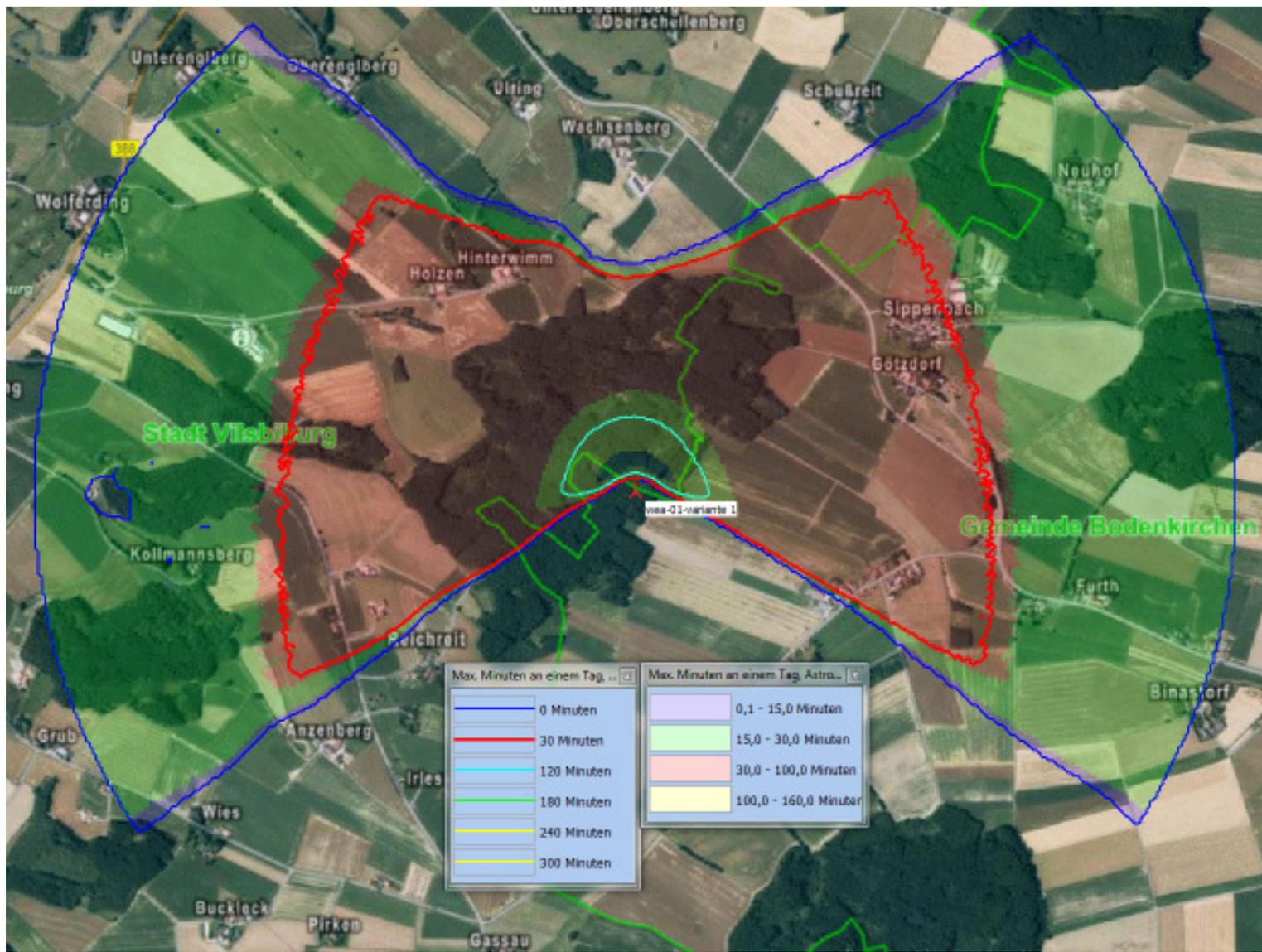
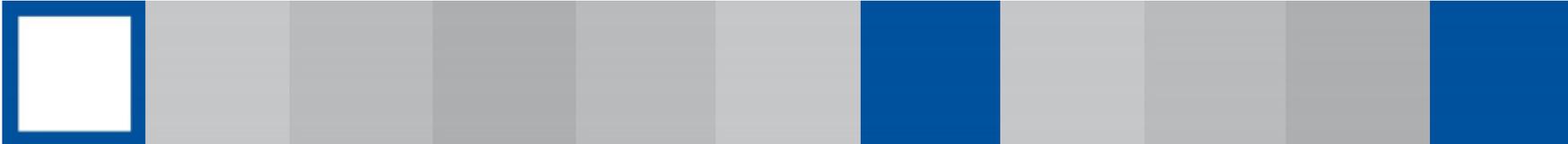
Grenzwertkriterien

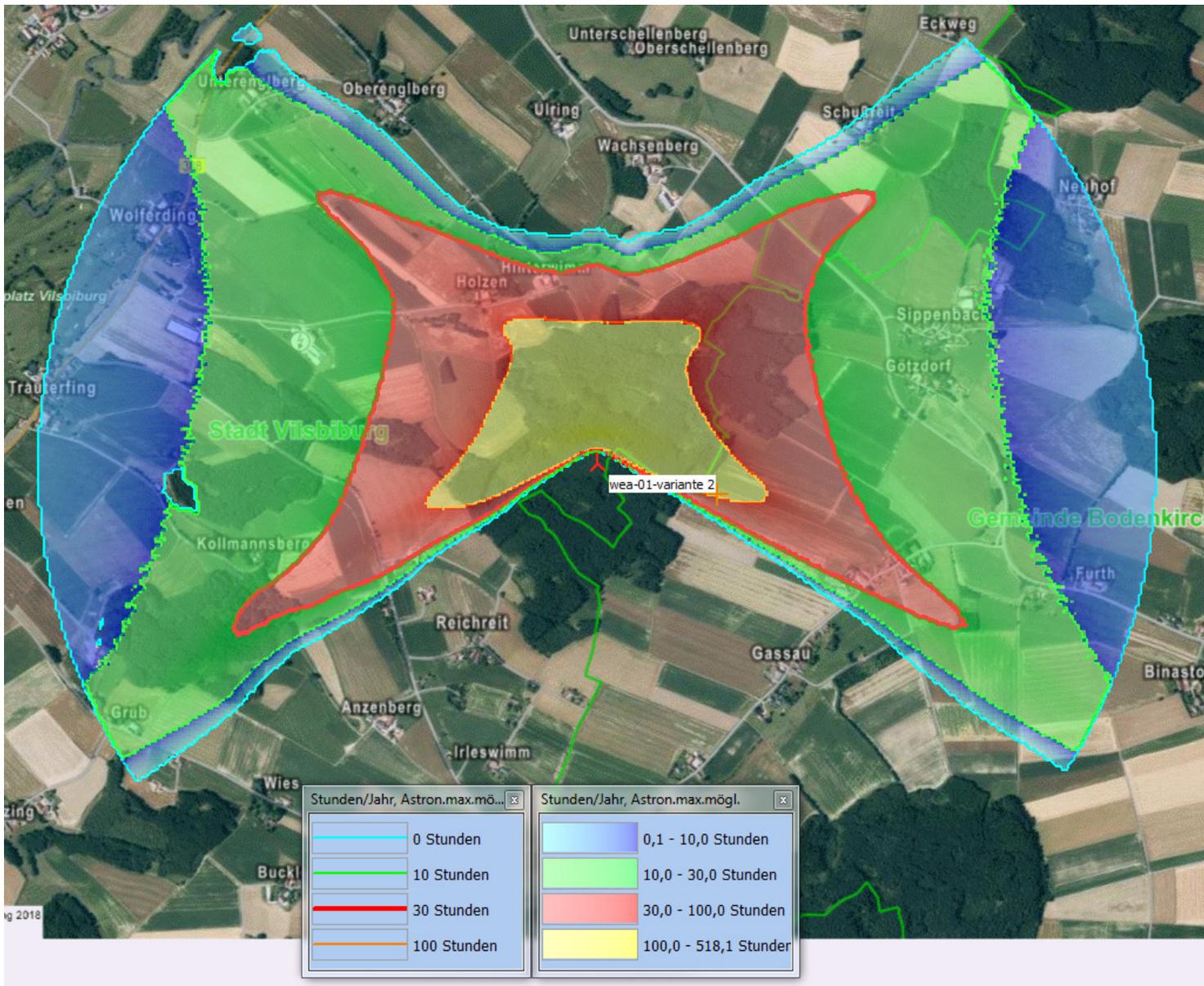
Gemäß Planungsempfehlungen wird eine Einwirkung durch zu erwartenden, periodisch auftretenden Schattenwurf als nicht erheblich belästigend angesehen, wenn die **astronomisch maximal mögliche Schattendauer**

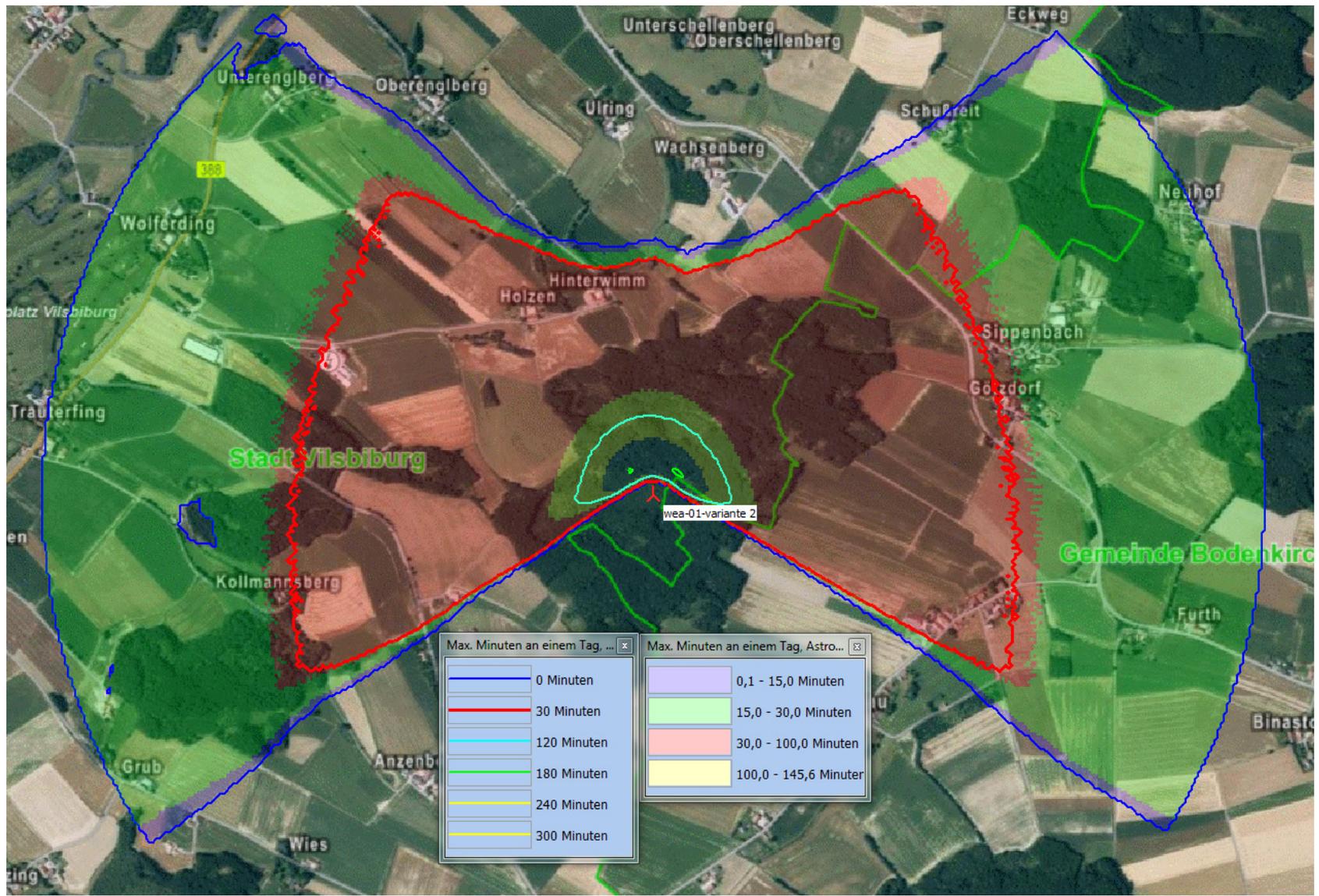
- > nicht mehr als **30 Minuten täglich** bzw.
- > nicht mehr als **30 Stunden jährlich** beträgt.

Diese, von Gutachtern und BehördenvertreterInnen in Schleswig-Holstein fixierten und aus der Praxis gewonnenen Anhaltswerte sind zwischenzeitlich durch wissenschaftliche Studien der Christian-Albrechts-Universität Kiel überprüft und bestätigt worden (vgl. Pohl et al., 1999 und Pohl et al., 2000).











Schallemissionen

- Garantierte Schallemissionen der Windenergieanlage Vestas V 150-4.2MW gem. Hersteller: max. 104,9 dB(A).
- Gemäß TA Lärm betragen die Immissionsrichtwerte für Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden

Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm			
Kat.	Flächennutzung	Immissionsrichtwerte	
		Tag	Nacht
1	Industriegebiete	70 dB(A)	
2	Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
4	allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
5	reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
6	Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

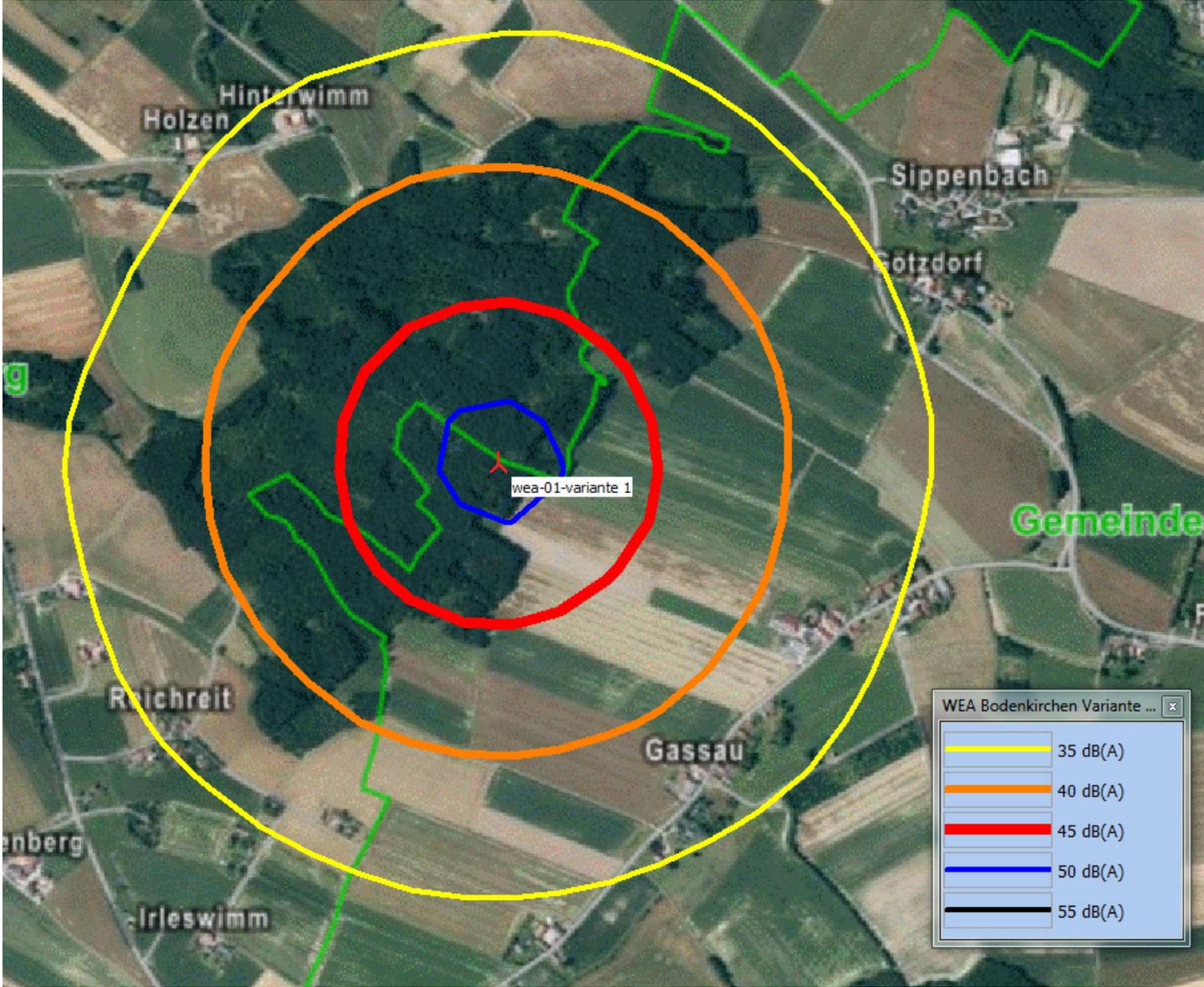


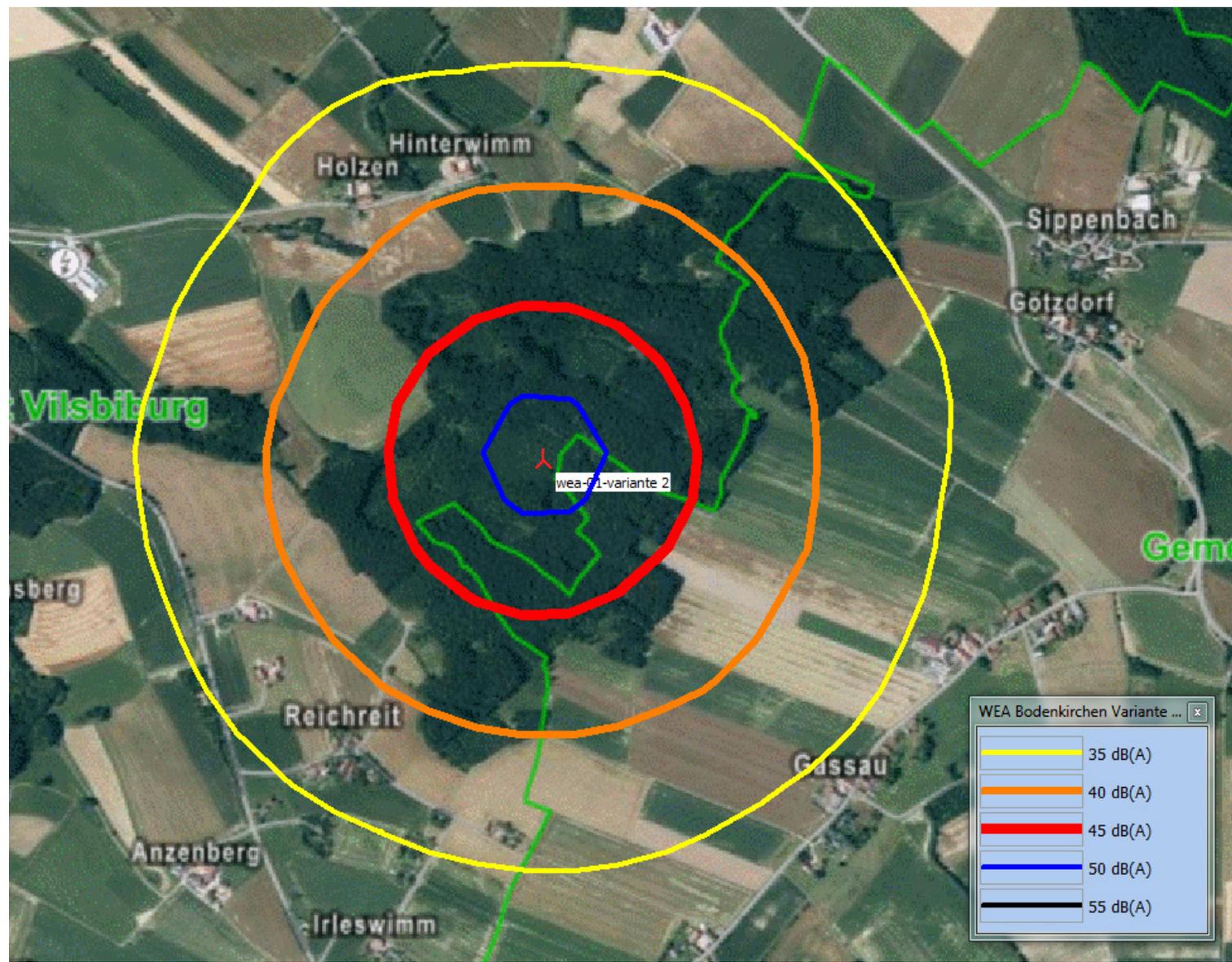
Wahrnehmung von Schall

„Hörschall“: 20 – 20.000 Hertz

Schallgrenzwert für ein Dorfgebiet bei Nacht: 45 dB: Vergleichbarkeit wie ...

Lärm – Schallquellen, Beispiele mit Abstand	Schalldruckpegel, L_p in dB
Düsenflugzeug in 30 m Entfernung	140
Schmerzschwelle	130
Unwohlseinschwelle	120
Kettensäge in 1 m Entfernung	110
Disco, 1 m vom Lautsprecher	100
Dieselmotor, 10 m entfernt	90
Rand einer Verkehrsstraße 5 m	80
Staubsauger in 1 m Entfernung	70
Normale Sprache in 1 m Abstand	60
Normale Wohnung: ruhige Ecke	50
Ruhige Bücherei	40
Ruhiges Schlafzimmer bei Nacht	30
Ruhegeräusch im TV-Studio	20
Blätterrascheln in der Ferne	10
Hörschwelle	0







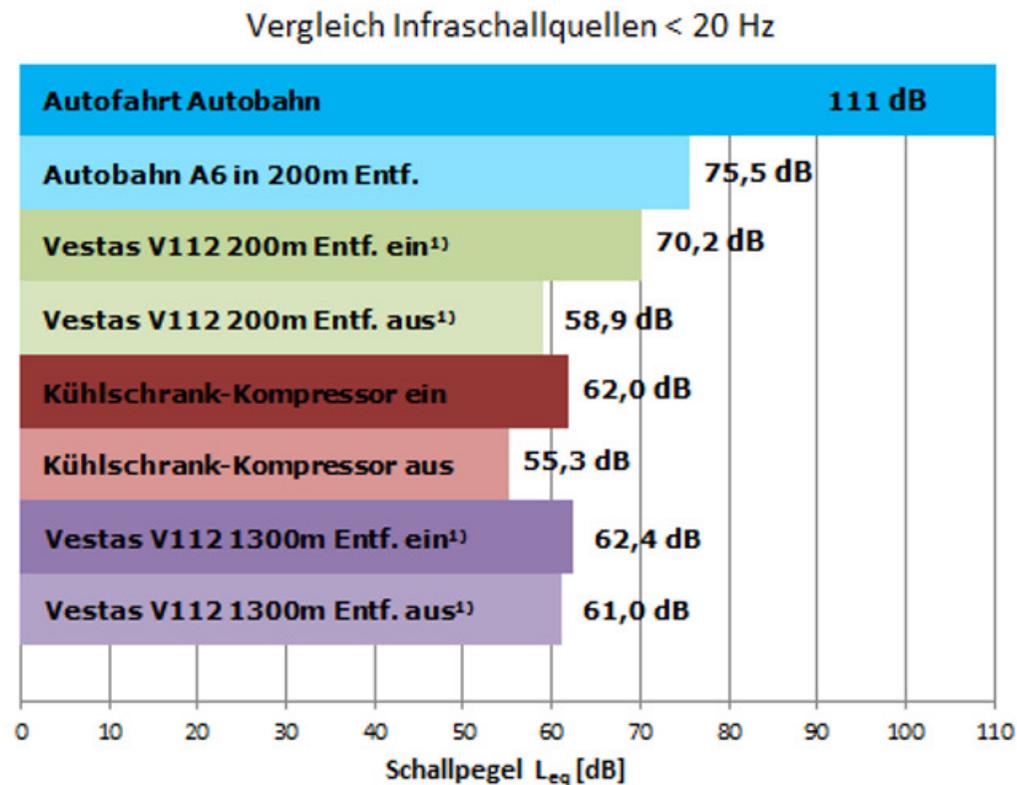
Infraschall

- Infraschall liegt im Frequenzbereich von 1 bis 20 Hz. Die Hörschwelle liegt bei 20 Hz bei 71 dB(Z) und die Wahrnehmungsschwelle bei 68,5 dB(Z). Gehörschäden wurden ab 140 dB beobachtet.
- In Bezug auf Infraschall liegen bereits zahlreiche Studien in Zusammenhang mit Windkraftanlagen vor. Zusammenfassend kann folgendes festgehalten werden:
 - Die von Windkraftanlagen erzeugten Infraschallpegel liegen in der Umgebung von Windkraftanlagen auch im Nahbereich (Abstände zwischen 120 und 300m) deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenze
 - In einem Abstand von 700 m ist zu beobachten, dass der Infraschall im Wesentlichen vom Wind / sonstiger natürlicher Quellen erzeugt wird und nicht von den Windkraftanlagen.
- Ein Vergleich hinsichtlich Infraschall von täglichen Schallquellen zeigt, dass die Infraschallbelastung durch eine Autobahn in 200 m Entfernung deutlich höher als jene von Windrädern in 200 m Entfernung ist.
- Das Umweltbundesamt UBA geht anhand der derzeitigen Faktenlage davon aus, dass die Infraschallbelastung durch Windenergieanlagen im Vergleich mit anderen natürlichen und anthropogenen Quellen sehr gering ist und somit mit keinen negativen Auswirkungen auf die Gesundheit zu rechnen ist.



Infraschall

Ein Vergleich verschiedener Infraschallquellen bzw. -immissionen ist in der folgenden Abbildung dargestellt



¹⁾Vestas V112 - 3.3 MW bei einer Windgeschwindigkeit von 10,5 m/s in Nabenhöhe (140 m), EWS Consulting GmbH



Zusammenfassung der Variantenprüfung Schall, Infraschall und Schattenwurf

- > **Schall:** Bei beide Varianten können die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an den nächstgelegenen Wohnobjekten eingehalten werden. Es kommt zu keiner unzulässigen Beeinträchtigung für diese.
- > **Schattenwurf:** Bei beiden Varianten können unter Verwendung einer Schattenabschaltautomatik die anerkannten Grenzwertkriterien eingehalten werden.
- > **Infraschall:** Bei beiden Varianten kommt es zu keiner relevanten Anhebung des natürlichen Infraschallpegels bei den nächstgelegenen Wohnobjekten.



Efficient **W**ind power Solutions

Wir denken
in Generationen.