

Visualisierung für
neun Windenergieanlagen
am Standort
Falken-Gesäß

(Hessen)

Datum: 17.10.2022

Bericht Nr. 22-1-3112-000-VH

Auftraggeber:

BayWa r.e. Wind GmbH

Arabellastraße 4 | 81925 München

Auftragsnummer: 352003778

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH

Raffael Herth, M. Sc.

Elisabeth-Consbruch-Straße 3

DE-34131 Kassel

Tel 0561 / 288573-0

Diese Studie ist als Anlage für einen Genehmigungsantrag zur Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) gedacht. Als Grundlage dienten topographische Karten und Foto-Aufnahmen, die am 06.10.2022 angefertigt wurden. Die vorliegende Visualisierung für den WEA-Standort Falken-Gesäß (Hessen) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im August 2022 von der BayWa r.e. Wind GmbH in Auftrag gegeben.

Alle Rechte an diesem Bericht sind der Ramboll Deutschland GmbH vorbehalten. Dieses Dokument darf, mit Ausnahme des Auftraggebers, der Genehmigungsbehörden und der finanzierenden Banken, weder in Teilen noch in vollem Umfang ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Ramboll Deutschland GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Nr.	Datum	BearbeiterIn	Beschreibung
000	17.10.2022	R. Herth	Planung von neun Windenergieanlagen des Typs Vestas Typ V172-7.2

Kassel, 17.10.2022



Raffael Herth, M.Sc.
(Bearbeiter)



Robin Umminger, M. Sc.
(Prüfer)

Inhalt:

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen Visualisierung	6
3	Eingangsdaten und Betrachtungspunkte	7
4	Ergebnisse der Visualisierung.....	10

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Falken-Gesäß zwischen den Orten Airlenbach im Norden, Falken-Gesäß im Osten und Finkenbach im Süden neun Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas Typ V172-7.2 mit 175 m Nabenhöhe und 172 m Rotordurchmesser zu errichten.

Tabelle 1: Kenndaten der geplanten WEA

WEA	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS89/ Zone 32	
			Ost	Nord
WEA 1	Vestas Typ V172-7.2	175	493.337	5.491.506
WEA 2	Vestas Typ V172-7.2	175	493.746	5.491.547
WEA 3	Vestas Typ V172-7.2	175	493.597	5.491.164
WEA 4	Vestas Typ V172-7.2	175	493.455	5.490.672
WEA 5	Vestas Typ V172-7.2	175	493.605	5.490.287
WEA 6	Vestas Typ V172-7.2	175	493.601	5.489.852
WEA 7	Vestas Typ V172-7.2	175	493.297	5.489.554
WEA 8	Vestas Typ V172-7.2	175	493.685	5.489.333
WEA 9	Vestas Typ V172-7.2	175	493.500	5.488.968

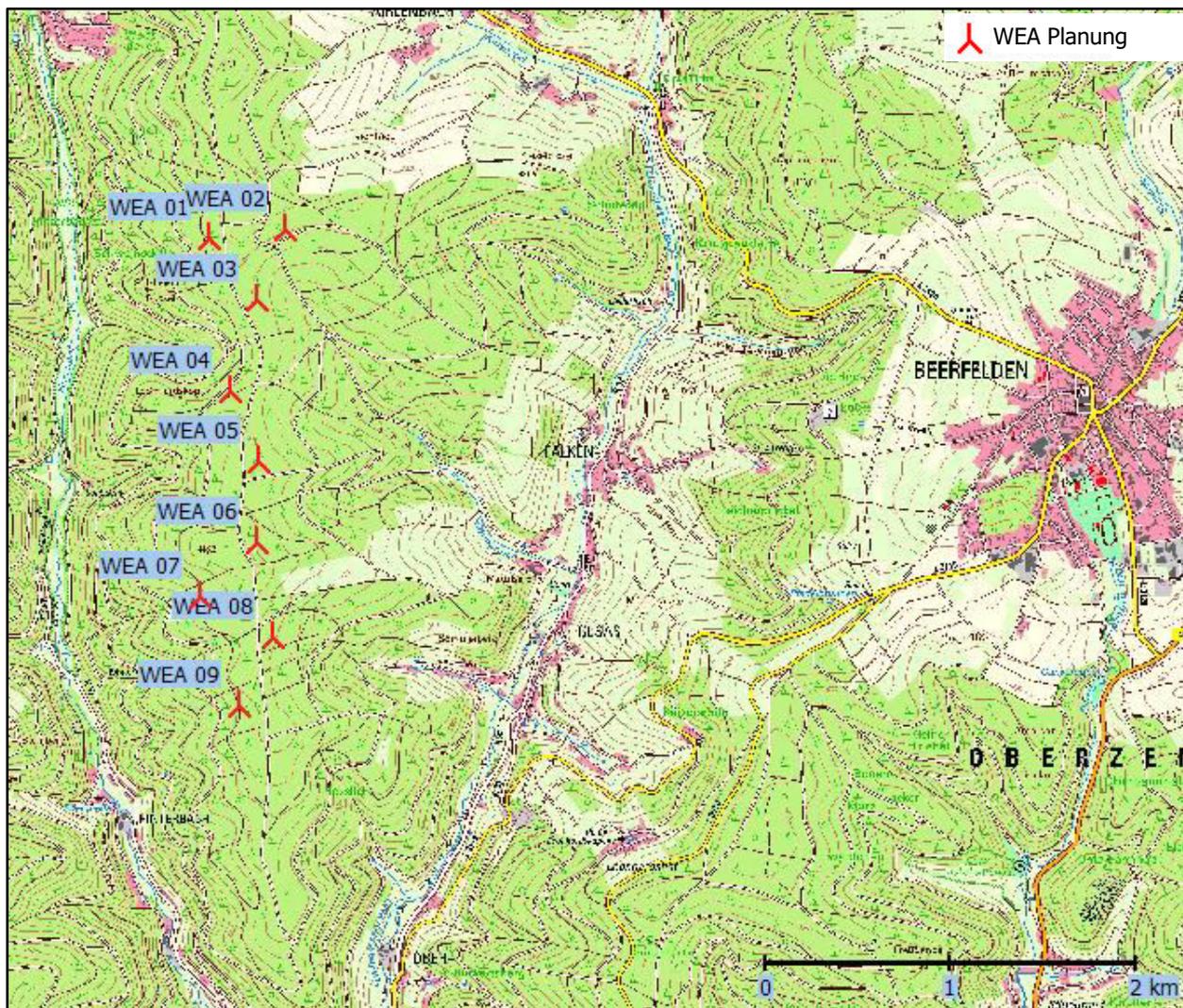


Abbildung 1: Übersichtskarte TK25 (TK25, aktuellste Version)

Auf Anforderung des Auftraggebers sollen von 16 Betrachtungspunkten aus Visualisierungen erstellt werden.

Die Visualisierungen wurden entsprechend des Leitfadens "Gute fachliche Praxis für die Visualisierung von Windenergieanlagen" (FA Wind, LEKA, KNE; 2021) angefertigt. An der Erstellung dieses Leitfadens war die Ramboll Deutschland GmbH als Autorin maßgeblich beteiligt.¹

¹ FA Wind, LEKA, KNE (2021): Gute fachliche Praxis für die Visualisierung von Windenergieanlagen. <https://fachagentur-windenergie.de/aktuelles/detail/was-meint-gute-visualisierungs-praxis/>.

2 Grundlagen Visualisierung

Visualisierungen sind Formen der Darstellung der visuellen Auswirkung von Windenergieanlagen. Zur Erstellung von Visualisierungen werden vor der Errichtung der Windenergieanlagen digitale Fotos am geplanten WEA-Standort aufgenommen. Aufnahmen mit einer Brennweite von etwa 50 mm entsprechen annähernd der menschlichen Wahrnehmung der Größenverhältnisse in der Tiefenstaffelung. Entsprechend hat sich diese als „Standardbrennweite“ etabliert. Im Rahmen der Visualisierung werden nachfolgend computerunterstützt dreidimensionale Modelle der Windenergieanlagen in die digitale Fotografie hineinprojiziert.

Die Computersimulation für die vorliegenden Visualisierungen wurde mit Hilfe der Software *Wind-PRO* der Firma *EMD* erstellt. Unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Bilddaten (Brennweite des Objektivs bzw. Öffnungswinkel des Bildes), der geographischen Koordinaten und eines 3D-Modells der geplanten Anlagen, des Aufnahmestandorts und der -richtung sowie eines digitalen Höhenmodells werden die realistischen Positionen und Größenverhältnisse der Windenergieanlagen ermittelt und dargestellt.

Für die Simulation des optischen Eindrucks der einzelnen WEA werden Sonnenstand und Bewölkung zum Zeitpunkt der Fotoaufnahme berücksichtigt. Zur Absicherung der richtigen Platzierung der WEA werden die Positionen von markanten Objekten, wie z.B. einzelnen Bäumen, Häusern, Sendemasten oder Aussichtstürmen abgeglichen.

Auf Basis der Brennweite bzw. des Öffnungswinkels bei Verwendung von Panoramabildern und des Bildformats wird für jede Visualisierung ein optimaler Betrachtungsabstand angegeben. Werden die Bilder mit diesem Abstand betrachtet, entsprechen die Größenverhältnisse den vor Ort wahrzunehmenden und vermitteln damit ein realistisches Bild.

3 Eingangdaten und Betrachtungspunkte

Die Fotografien für die Visualisierung wurden am 06.10.2022 im Zeitraum zwischen 11:00 und 16:00 Uhr aufgenommen. Der Bedeckungsgrad des Himmels variierte von anfangs 5/8 bis ca. 2/8 gegen Ende. Es bestand jederzeit klare Sicht ohne Dunst. Die Eignung der Bilder als Grundlage für Visualisierungen zum Zwecke des Einflusses der geplanten WEA auf das Landschaftsbild gemäß dem oben genannten Leitfaden ist damit gegeben. Es wurde ein Objektiv mit ca. 50 mm Brennweite verwendet. Bei sieben Betrachtungspunkten (BP01, BP05, BP06, BP07, BP08, BP09 und BP11) wurde ein Panoramabild erstellt, um alle geplanten WEA in einem Bild/ einen besseren Gesamteindruck darstellen zu können.

Die visualisierten WEA sind auf den Bildern entsprechend den Rotorausrichtungen der am Standort bestehenden WEA bzw. entsprechend der vorherrschenden Hauptwindrichtung (WSW, 240°) ausgerichtet. Das verwendete digitale Geländemodell wurde dem DGM 5 Hessen entnommen.

Die Betrachtungspunkte und die geplanten Windenergieanlagen sind auf der topographischen Karte der nachfolgenden Abbildung markiert.

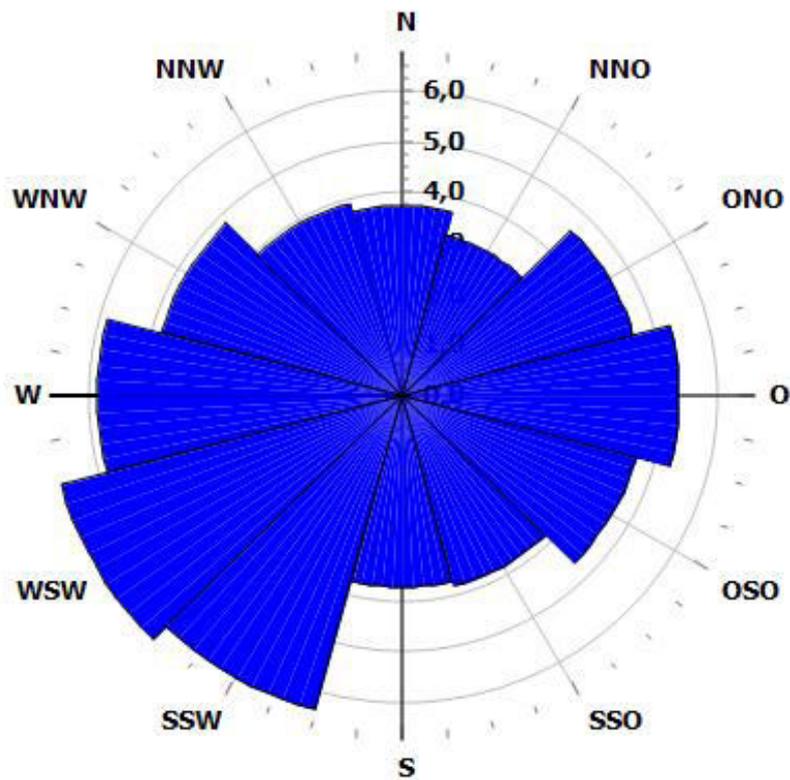


Abbildung 2: Windrichtungsverteilung nach Häufigkeit [%]²

² Die Windstatistiken werden aus dem „Windatlas für Deutschland“ der anemos GmbH abgeleitet. Dieser Windatlas basiert auf Wetterreanalyseedaten des amerikanischen National Centre for Atmospheric Research (NCAR) und mesoskaligen Computersimulationen mit dem meteorologischen Strömungsmodell MM5. Er enthält für die Jahre 1990-2011 flächendeckend für ganz Deutschland Winddaten auf einem 5 x 5 km² Raster in stündlicher Auflösung.

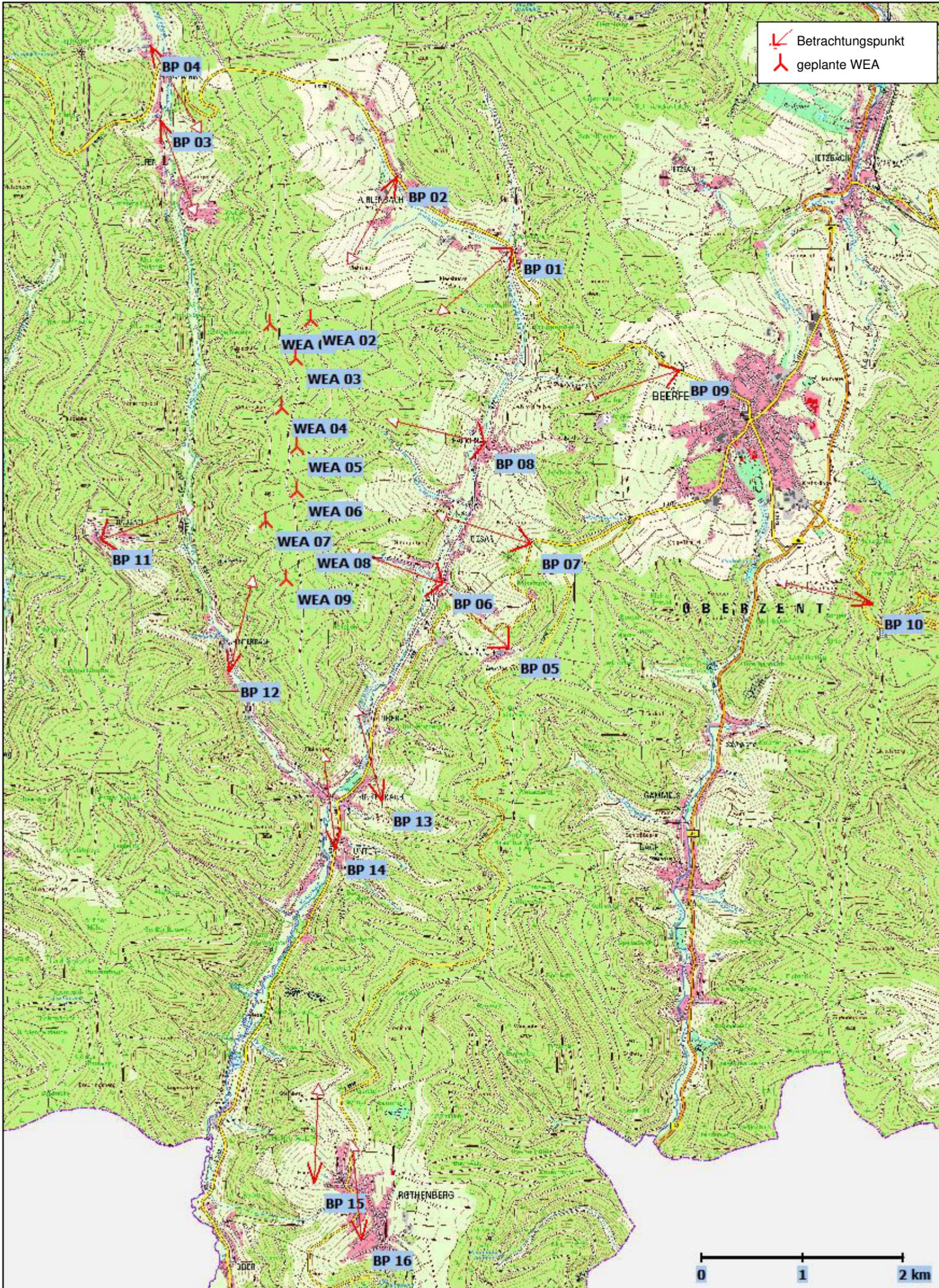


Abbildung 3: Topografische Karte mit Markierung der Betrachtungspunkte und der WEA-Standorte (TK25 Hessen)

4 Ergebnisse der Visualisierung

In Tabelle 2 sind Anmerkungen zu den Visualisierungen an den einzelnen Betrachtungspunkten wiedergegeben.

Tabelle 2: Anmerkungen zu den einzelnen Fotos

Betrachtungspunkt	Nächst-gelegene WEA [m]	Weitest entfernte WEA [m]	Sichtbarkeit der WEA
BP01 - Parkplatz „Dicke Eiche“, Oberzent	2.117	3.977	WEA 04 bis 09 werden vollständig durch Gelände und Vegetation verdeckt. Die oberen Rotorbereiche der WEA 01 bis 03 sind teilweise sichtbar.
BP02 - Eichenstraße 52, Oberzent	1.657	4.147	WEA 08 und 09 werden vollständig durch Gelände und Vegetation verdeckt. Von WEA 04, 05 und 06 sind in Abhängigkeit des Belaubungszustandes der Vegetation bis zu 50 % des Rotorbereichs sichtbar. WEA 07 wird nahezu vollständig von Gelände und Vegetation verdeckt. Der Turm von WEA 03 ist zu 50 % von Gelände und Vegetation verdeckt. Der Rotorbereich ist bei unbelaubtem Zustand der Vegetation zu ca. 80 % sichtbar. Der Turm von WEA 02 ist zu ca. 25 % von Gelände und Vegetation verdeckt. Der Rotorbereich ist bei unbelaubtem Zustand der Vegetation zu ca. 90 % sichtbar. Der Rotorbereich von WEA 01 ist vollständig sichtbar, der Turm wird zu ca. 50 % von Gelände und Vegetation verdeckt.
BP03 - Finkenbacher Str. 1, Oberzent	2.280	4.713	Der Turm von WEA 02 wird zu ca. 80 % von Gelände und Vegetation verdeckt. Der Rotor ist zu ca. 80 % sichtbar. Die Türme von WEA 01 und 03 bis 09 werden von zu ca. 20 bis ca. 50 % von Gelände und Vegetation verdeckt. Die Rotorbereiche sind vollständig sichtbar.

Betrachtungspunkt	Nächst-gelegene WEA [m]	Weitest entfernte WEA [m]	Sichtbarkeit der WEA
BP04 - Zum Roten Wasser 3, Oberzent	2.997	5.459	Der Turm von WEA 02 wird zu ca. 85 % von Gelände und Vegetation verdeckt. Der Turm von WEA 03 ist zu 50 % verdeckt, der Rotorbereich vollständig sichtbar. Der Turm von WEA 01 ist zu ca. 75 % sichtbar, der Rotorbereich wird zu ca. 30 % von der Vegetation verdeckt. Die Sicht auf WEA 04 bis 09 ist nahezu vollständig durch die Vegetation verstellt.
BP05 - Leonhardshof, Oberzent	2.280	3.999	Die Türme aller WEA werden zwischen 10 und 40 % durch Vegetation und Gelände verdeckt. Die Rotoren aller WEA sind vollständig sichtbar. .
BP06 - Raudelle 3, Oberzent	1.416	3.088	WEA 01 bis 03 werden vollständig verdeckt. Von WEA 04 sind maximal Rotorblattspitzen sichtbar. Der Turm von WEA 05 wird zu 80 % verdeckt, der Rotorbereich ist zu ca. 70 % sichtbar. Die Türme von WEA 07 und 08 werden zu 40 bis 60 % verdeckt, die Rotorbereiche sind zu 90 % sichtbar. Der Turm von WEA 09 wird vollständig verdeckt. Der Rotorbereich ist zu ca. 40 % sichtbar.
BP07 - Aussichtspunkt Beerfelden, Oberzent	2.241	3.386	Die Türme aller WEA werden zwischen 10 und 40 % durch Vegetation und Gelände verdeckt. Die Rotoren aller WEA sind vollständig sichtbar. .
BP08 - Falken-Gesäß, Kreuzung	1.856	2.431	WEA 01 bis 05, WEA 07 und WEA 09 werden nahezu vollständig von Vegetation und Gelände verdeckt. Der Turm von WEA 06 wird zu ca. 90 %, der Rotorbereich zu ca. 40 % verdeckt. Der Rotorbereich von WEA 08 wird zu ca. 25 % von der Vegetation verdeckt. Der Turm ist zu ca. 30 % sichtbar.
BP09 - Beerfelder Galgen, Oberzent	3.687	4.415	Die Türme von WE 01 und 02 sind zu ca. 80 % sichtbar. Die Sicht auf die Rotorbereiche ist unverstellt. Der Turm von WEA 03 wird zu ca. 50 % von der Vegetation verdeckt. Der Rotorbereich ist nahezu vollständig sichtbar. Die

Betrachtungspunkt	Nächst-gelegene WEA [m]	Weitest entfernte WEA [m]	Sichtbarkeit der WEA
			Rotorbereiche von WEA 04 bis 07 sind zu ca. 30-40 % sichtbar. Die Türme werden vollständig verdeckt. WEA 08 und 09 werden nahezu vollständig von der Vegetation verdeckt.
BP10 - Aussichtspunkt Sensbacher Höhe - Visualisierung	5.670	6.601	WEA 01 bis 03 und WEA 05 bis 08 werden im Bereich des Turmfußes von der Vegetation verdeckt. Die übrigen Teile der Anlagen sind vollständig sichtbar. WEA 04 und 09 sind in Abhängigkeit vom Belaubungszustand der Vegetation bis zu 80 % sichtbar.
BP11 - Am Waldesrand 11, Oberzent	1.654	3.020	WEA 01 bis 05 werden vollständig von Gelände und Vegetation verdeckt. Von WEA 06 sind die oberen 60 % sichtbar. Der Turm von WEA 07 wird zu ca. 20 % verdeckt, während der Rotorbereich nahezu vollständig sichtbar ist. WEA 08 wird zu ca. 80 % von der Vegetation verdeckt. Turm und Rotorbereich von WEA 09 werden zu ca. 50 % von der Vegetation verdeckt.
BP12 - Brunnenstr. 16, Oberzent	1.082	3.592	WEA 01 bis 05 und WEA 08 werden nahezu vollständig von Gelände und Vegetation verdeckt. Von WEA 06 ist lediglich der Rotorbereich zu ca. 15 % sichtbar. Von WEA 07 sind ca. 30 % des Turms und ca. 80 % des Rotorbereichs sichtbar. Der Turm von WEA 09 wird zu ca. 90 % verdeckt, während der Rotorbereich zu ca. 60 % sichtbar ist.
BP13 - Waldrand, Finkenbach	2.395	4.866	Die Rotorbereiche aller WEA sind nahezu vollständig sichtbar. Die Türme werden zu 25-60 % von Gelände und Vegetation verdeckt.
BP14 - Hainbacher Str. 30, Finkenbach	2.727	5.267	WEA 01 bis 06 werden nahezu vollständig vom Gelände und Vegetation verdeckt, während die Rotorbereich von WEA 07 bis 09 zu maximal 60 % sichtbar sind.

Betrachtungspunkt	Nächst-gelegene WEA [m]	Weitest entfernte WEA [m]	Sichtbarkeit der WEA
BP15 - Friedhof Rothenberg	6.000	8.573	Alle WEA sind nahezu vollständig sichtbar. Die Sicht auf den unteren Turmbereich ist zu maximal 30 % von Gelände und Vegetation verstellt.
BP16 - Feldstraße 14, Rothenberg	6.602	9.152	Die Rotorbereiche von WEA 01 und WEA 04 bis 09 sind nahezu vollständig sichtbar. Die Türme werden zu 20-60 % von Vegetation und Gelände verdeckt. Der Turm von WEA 02 wird nahezu vollständig verdeckt, während der Rotorbereich zu ca. 60 % sichtbar ist. Die Sicht auf WEA 03 wird zu ca. 80 % (Turm) bzw. zu ca. 25 % (Rotorbereich) von Vegetation und Gelände verstellt.

Nachfolgend werden für jeden Betrachtungspunkt der Istzustand, Skizzen sowie die Visualisierungen der vom Auftraggeber geplanten WEA dargestellt.

BP01 - Parkplatz „Dicke Eiche“, Oberzent - Istzustand



BP01 - Parkplatz „Dicke Eiche“, Oberzent - Skizzen



BP01 - Parkplatz „Dicke Eiche“, Oberzent - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 28 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 11:29 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 495.741 Nord: 5.492.253, Öffnungswinkel: 79,8°, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 229°

BP02 - Eichenstraße 52, Oberzent - Istzustand



BP02 - Eichenstraße 52, Oberzent - Skizzen



BP02 - Eichenstraße 52, Oberzent - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 48 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 11:46 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 494.600 Nord: 5.492.966, Brennweite: 51 mm, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 209°

BP03 - Finkenbacher Str. 1, Oberzent - Istzustand



BP03 - Finkenbacher Str. 1, Oberzent - Skizzen



BP03 - Finkenbacher Str. 1, Oberzent - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 47 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 15:54 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 492.258 Nord: 5.493.514, Brennweite: 50 mm, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 160°

BP04 - Zum Roten Wasser 3, Oberzent - Istzustand



BP04 - Zum Roten Wasser 3, Oberzent - Skizzen



BP04 - Zum Roten Wasser 3, Oberzent - Visualisierung

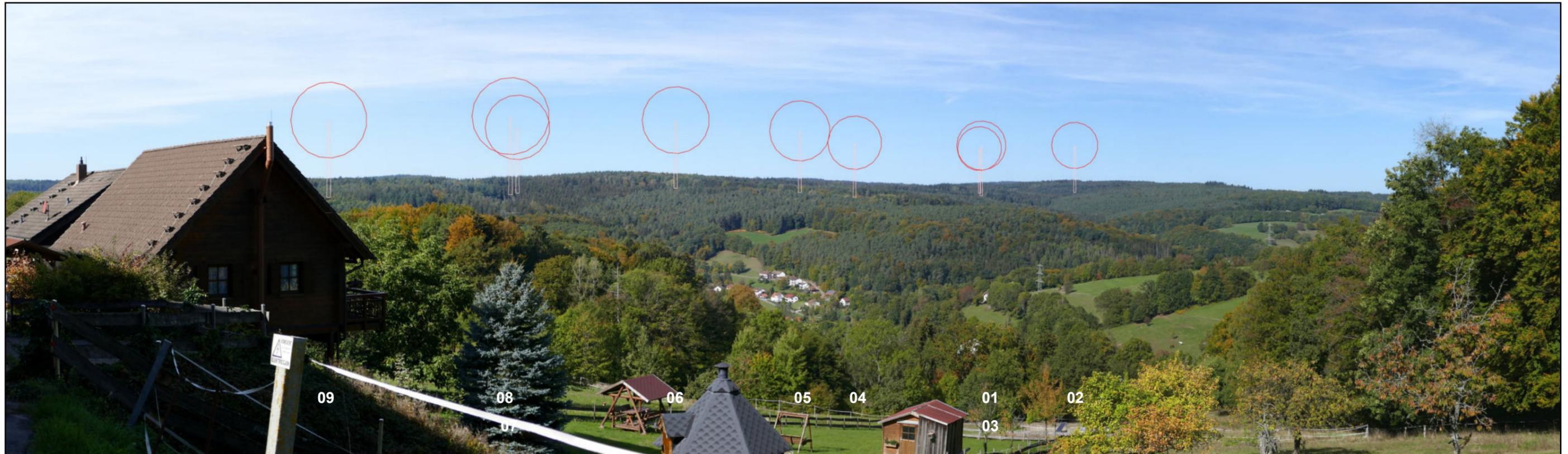


Empfohlener Betrachtungsabstand: 47 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 15:44 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 492.149 Nord: 5.494.258, Brennweite: 50 mm, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 150°

BP05 - Leonhardshof, Oberzent - Istzustand



BP05 - Leonhardshof, Oberzent - Skizzen



BP05 - Leonhardshof, Oberzent - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 26 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 13:09 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 495.711 Nord: 5.488.288, Öffnungswinkel: 87,2°, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 313°

BP06 - Raudelle 3, Oberzent - Istzustand



BP06 - Raudelle 3, Oberzent - Skizzen



BP06 - Raudelle 3, Oberzent - Visualisierung

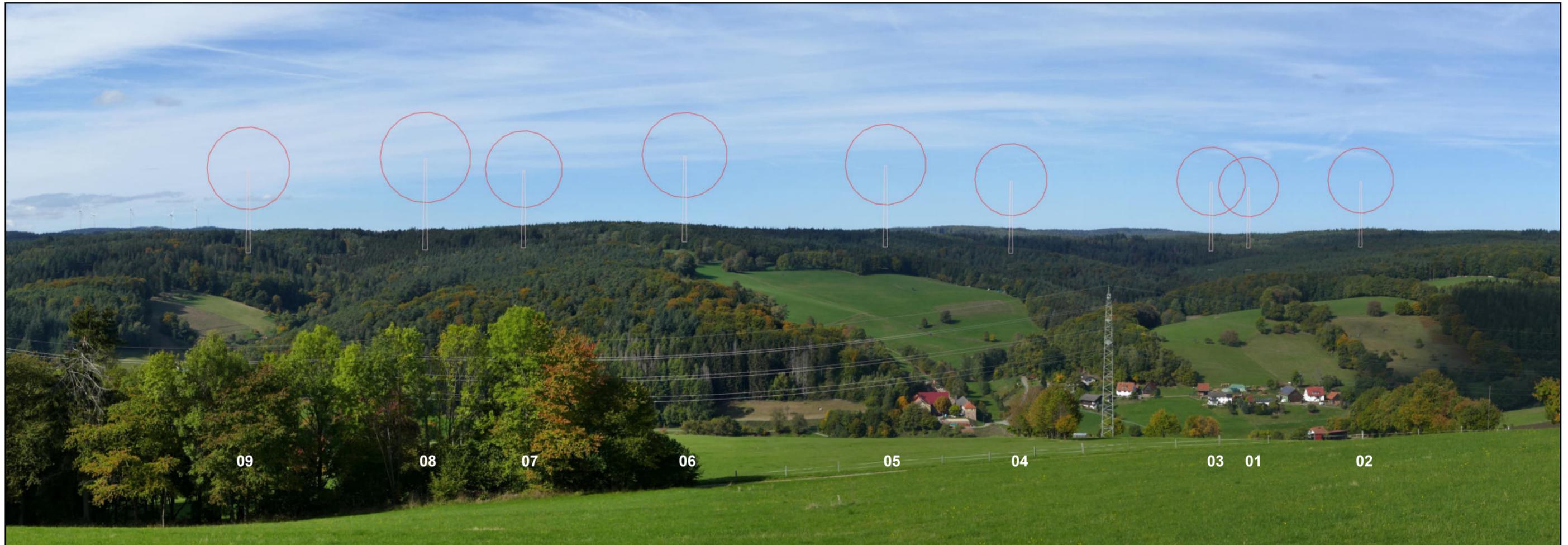


Empfohlener Betrachtungsabstand: 20 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 12:06 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 495.043 Nord: 5.488.932, Öffnungswinkel:111,0°, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 290°

BP07 - Aussichtspunkt Beerfelden, Oberzent - Istzustand



BP07 - Aussichtspunkt Beerfelden, Oberzent - Skizzen



BP07 - Aussichtspunkt Beerfelden, Oberzent - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 30 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 12:18 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 495.926 Nord: 5.489.324, Öffnungswinkel: 75,4°, Windrichtung: 290°, Ausrichtung des Fotos: 288°

BP08 - Falken-Gesäß, Kreuzung - Istzustand



BP08 - Falken-Gesäß, Kreuzung - Skizzen



BP08 - Falken-Gesäß, Kreuzung - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 18 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 11:58 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 495.460 Nord: 5.490.322, Öffnungswinkel:123,9°, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 284°

BP09 - Beerfelder Galgen, Oberzent - Istzustand



BP09 - Beerfelder Galgen, Oberzent - Skizzen



BP09 - Beerfelder Galgen, Oberzent - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 33 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 11:17 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 497.398 Nord: 5.491.042, Öffnungswinkel: 68,1°, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 252°

BP10 - Aussichtspunkt Sensbacher Höhe - Istzustand



BP10 - Aussichtspunkt Sensbacher Höhe - Skizzen



BP10 - Aussichtspunkt Sensbacher Höhe - Visualisierung

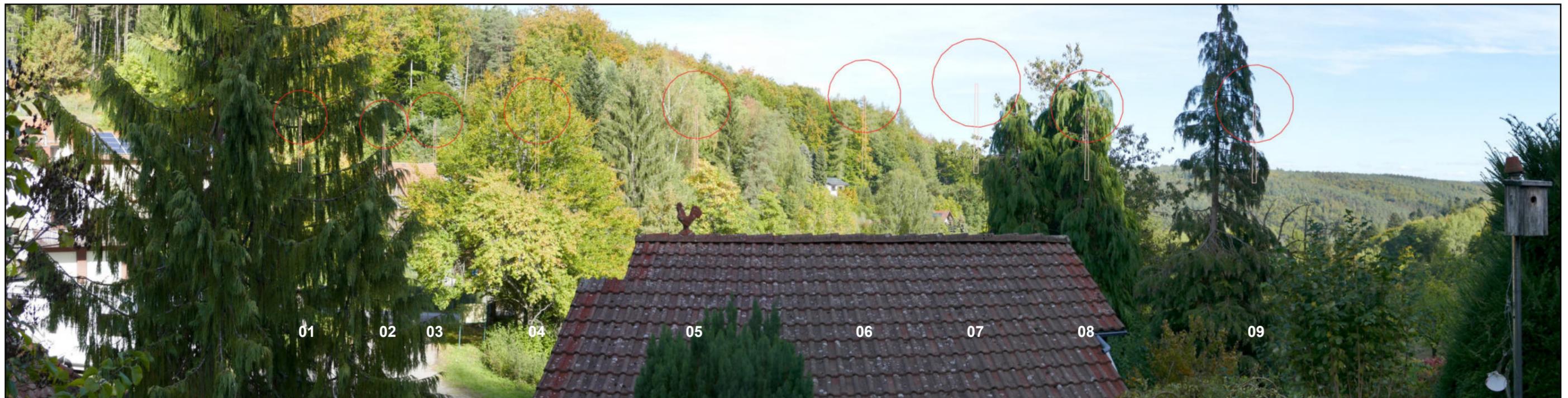


Empfohlener Betrachtungsabstand: 47 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 12:38 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 499.321 Nord: 5.488.721, Brennweite: 50 mm, Windrichtung: 320°, Ausrichtung des Fotos: 284°

BP11 - Am Waldesrand 11, Oberzent - Istzustand



BP11 - Am Waldesrand 11, Oberzent - Skizzen



BP11 - Am Waldesrand 11, Oberzent - Visualisierung

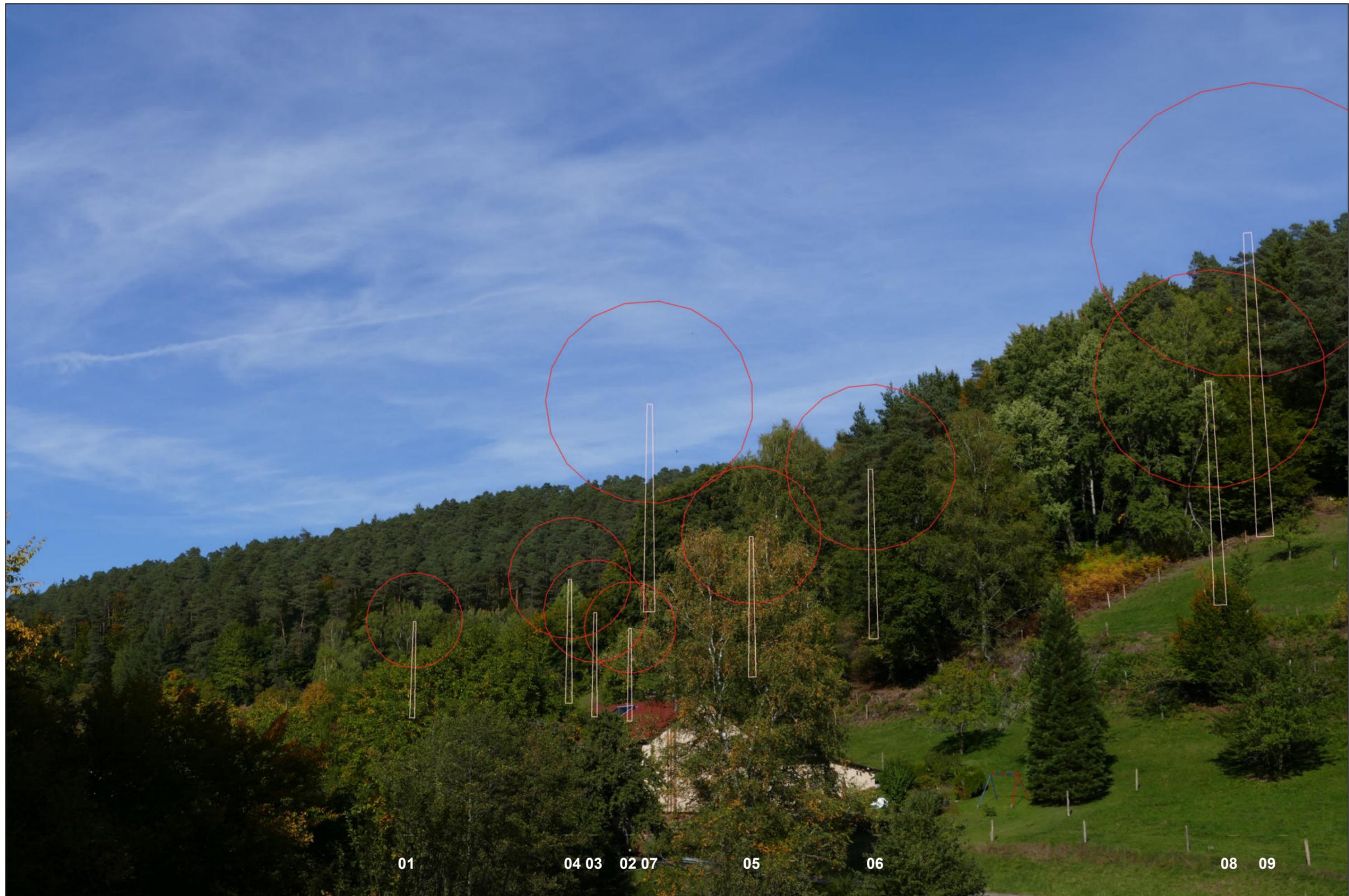


Empfohlener Betrachtungsabstand: 22 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 10:46 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 491.653 Nord: 5.489.369, Öffnungswinkel:104,4°, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 71°

BP12 - Brunnenstr. 16, Oberzent - Istzustand



BP12 - Brunnenstr. 16, Oberzent - Skizzen



BP12 - Brunnenstr. 16, Oberzent - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 48 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 15:04 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 492.930 Nord: 5.488.048, Brennweite: 51 mm, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 14°

BP13 - Waldrand, Finkenbach - Istzustand



BP13 - Waldrand, Finkenbach - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 47 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 14:30 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 494.449 Nord: 5.486.769, Brennweite: 50 mm, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 345°

BP14 - Hainbacher Str. 30, Finkenbach - Istzustand



BP14 - Hainbacher Str. 30, Finkenbach - Skizzen



07 09 06 08 03 02
04 05
01

BP14 - Hainbacher Str. 30, Finkenbach - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 46 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 14:47 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 493.988 Nord: 5.486.285, Brennweite: 49 mm, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 353°

BP15 - Friedhof Rothenberg - Istzustand



BP15 - Friedhof Rothenberg - Skizzen



07 01 04 06 08 02
09 05
03

BP15 - Friedhof Rothenberg - Visualisierung

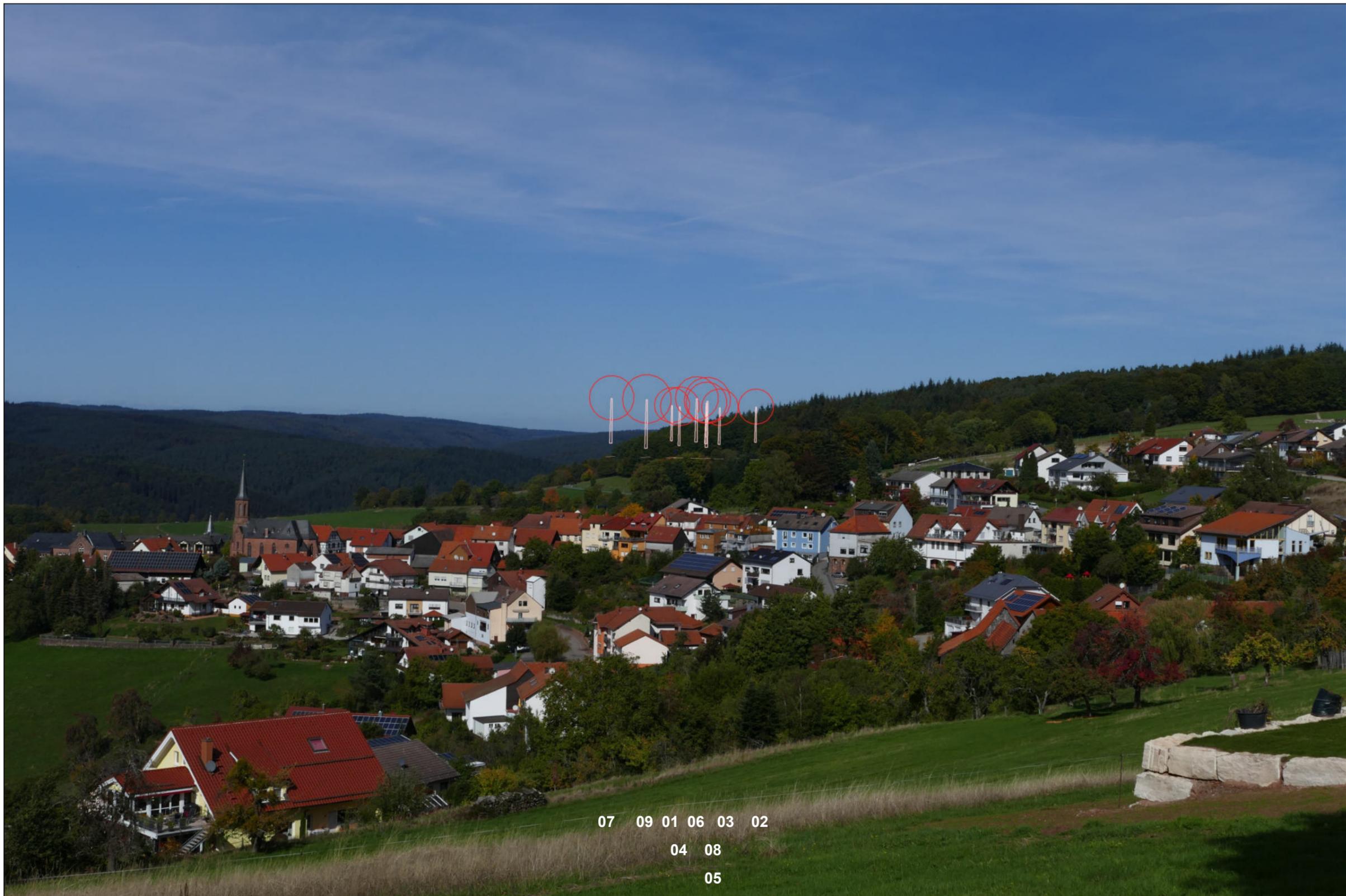


Empfohlener Betrachtungsabstand: 49 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 13:43 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 493.773 Nord: 5.482.974, Brennweite: 52 mm, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 2°

BP16 - Feldstraße 14, Rothenberg - Istzustand



BP16 - Feldstraße 14, Rothenberg - Skizzen



07 09 01 06 03 02
04 08
05

BP16 - Feldstraße 14, Rothenberg - Visualisierung



Empfohlener Betrachtungsabstand: 47 cm - Aufnahme: 06.10.2022, 13:30 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 494.244 Nord: 5.482.408, Brennweite: 50 mm, Windrichtung: 240°, Ausrichtung des Fotos: 354°