



Machbarkeitsstudie



Windenergieprojekt Oberegg AI

Appenzeller Wind AG
Wiesstrasse 13
9413 Oberegg

Oberegg, 30.03.2017



Machbarkeitsstudie Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld in Oberegg / AI

Auftraggeber	Appenzeller Wind AG Wiesstrasse 13 9413 Oberegg
Gegenstand	Machbarkeitsstudie Windenergieprojekt (Grosswindanlagen)
Standort	2 Windenergieanlagen, Honegg / Oberfeld in der Gemeinde Oberegg AI
GIS Daten	http://www.geoportal.ch/kantonai/
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none">- Landkarte swisstopo 1:25'000 (swisstopo)- Höhenmodell DHM 25 (swisstopo)- Google Earth
Rechtsgrundlagen	<ul style="list-style-type: none">- Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen. Die Anwendung von Raumplanungsinstrumenten und Kriterien zur Standortwahl, BFE/BAFU/ARE, März 2010- Strategie Energie AI, Bericht zu den Grundlagen, August 2014- Kantonaler Richtplan AI, Teil Energie: Objektblätter / Karten, Januar 2015- Einschlägige rechtliche Grundlagen der untersuchten Themen
Weitere Grundlagen	<ul style="list-style-type: none">- Pflichtenheft Machbarkeitsstudie Windenergieprojekt Oberegg, AI. Interwind, 8.8.2016- UVP-Verfahren: Voruntersuchung und Pflichtenheft. Windenergieprojekt Oberegg, ARNAL, 16.08.2016
Datum	30.03.2017
Verteiler	10 Expl. Bau- und Umweltdepartement Appenzell Innerrhoden, Ralph Etter, Leiter Amt für Raumentwicklung (Papierausdruck mit USB-Stick) 1 Expl. Rhode Kornberg (Landeigentümerin)



INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung	16
1.1	Resultate der Machbarkeitsstudie	16
1.2	Auswirkungen auf das Projekt	19
1.3	Grundlagen für die Nutzungsplanung	22
2	Einleitung	23
3	Kontext	24
4	Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld	26
4.1	Projektgeschichte	26
4.2	Standort	27
4.2.1	Standortbeschreibung	27
4.2.2	Veranlassung der Standortwahl	28
4.2.3	Standort im Richtplan AI	29
4.2.4	Variantenstudium / Einschränkungen durch Gelände und Siedlungsgebiete	29
4.2.5	Anlagenkoordinaten	30
4.3	Projektdaten	31
5	Planungsverfahren	32
5.1	Verfahrensschritte	32
5.2	Planungsvorgehen	33
5.2.1	Etappe 1: Machbarkeitsstudie	33
5.2.2	Etappe 2: KNP, UVP, evtl. Strassenbauprojekt, Rodungsgesuche	33
5.2.3	Etappe 3: Baugesuch	33
5.3	Festsetzung des Windenergieprojekts Honegg / Oberfeld im Richtplan	34



6	Kriterien für den Eintrag im Richtplan	35
6.1	Anforderungen.....	35
6.2	Koordination der Verfahren.....	36
6.2.1	Koordination mit UVP	36
6.2.1.1	Engerer Untersuchungsperimeter	37
6.2.1.2	Mittlerer Untersuchungsperimeter	38
6.2.1.3	Weiterer Untersuchungsperimeter.....	39
7	Terminplan	40
8	Untersuchte Themen	43
8.1	Windgutachten, Energieproduktion und Windpark-Layout.....	43
8.1.1	Ausgangslage.....	43
8.1.2	Zielsetzung der Studie	43
8.1.3	Methode	43
8.1.4	Resultate	43
8.1.4.1	Anlagendaten.....	43
8.1.4.2	Windpark-Layout	44
8.1.4.3	Messresultate Windmessmast.....	46
8.1.4.4	Windgutachten.....	48
8.1.4.5	Netto-Erträge nach P50, P75 und P90	50
8.1.5	Dokumentation	50
8.2	Lärm und Erschütterungen	50
8.2.1	Ausgangslage.....	50
8.2.2	Zielsetzung	51
8.2.3	Methodik.....	51
8.2.3.1	Grundlagen Lärmberechnung Betriebsphase.....	51
8.2.3.2	Grundlagen Lärmbeurteilung Bauphase.....	52
8.2.3.3	Untersuchungsperimeter.....	53
8.2.4	Resultate	54
8.2.4.1	Bauphase	54



8.2.4.2	Betriebsphase.....	54
8.2.4.3	Technische und betriebliche Möglichkeiten zur Einhaltung der Planungswerte der LSV.....	56
8.2.4.4	Infraschall.....	56
8.2.5	Massnahmen.....	57
8.2.6	Dokumentation.....	58
8.3	Fauna inkl. Fledermäuse, Vögel, Wildtierökologie.....	59
8.3.1	Fledermäuse.....	59
8.3.1.1	Ausgangslage.....	59
8.3.1.2	Zielsetzung.....	59
8.3.1.3	Methode.....	59
8.3.1.4	Resultate.....	59
8.3.1.5	Massnahmen.....	60
8.3.1.6	Dokumentation.....	61
8.3.2	Vögel.....	61
8.3.2.1	Ausgangslage.....	61
8.3.2.2	Zielsetzung.....	61
8.3.2.3	Methode.....	61
8.3.2.4	Resultate.....	62
8.3.2.5	Massnahmen.....	64
8.3.2.6	Dokumentation.....	65
8.3.3	Wildökologie.....	65
8.3.3.1	Ausgangslage.....	65
8.3.3.2	Zielsetzung.....	66
8.3.3.3	Methode.....	66
8.3.3.4	Resultate.....	67
8.3.3.5	Massnahmen.....	68
8.3.3.6	Dokumentation.....	68
8.3.4	Weitere Fauna (Amphibien, Reptilien, Insekten).....	68
8.3.4.1	Ausgangslage.....	68
8.3.4.2	Zielsetzung.....	68
8.3.4.3	Methodik.....	68



8.3.4.4	Resultate.....	69
8.3.4.5	Massnahmen	69
8.3.4.6	Dokumentation.....	69
8.4	Licht, Schattenwurf	69
8.4.1	Lichtstudie (Befeuerung).....	69
8.4.1.1	Ausgangslage	69
8.4.1.2	Zielsetzung	69
8.4.1.3	Methode	70
8.4.1.4	Resultate.....	70
8.4.1.5	Massnahmen	72
8.4.1.6	Dokumentation.....	72
8.4.2	Schattenwurf.....	73
8.4.2.1	Ausgangslage	73
8.4.2.2	Zielsetzung	73
8.4.2.3	Methode	74
8.4.2.4	Resultate.....	75
8.4.2.5	Massnahmen	84
8.4.2.6	Dokumentation.....	84
8.5	Risikoanalyse Eisschlag (Eiswurf- / Eisfall-Risiko)	84
8.5.1	Ausgangslage	84
8.5.2	Zielsetzung der Studie	85
8.5.3	Methode	86
8.5.4	Resultate	86
8.5.5	Massnahmen	88
8.5.6	Dokumentation	88
8.6	Vereinbarkeit mit Flugsicherheit.....	88
8.6.1	Ausgangslage.....	88
8.6.2	Zielsetzung der Studie	89
8.6.3	Methode	89
8.6.4	Resultate	89
8.6.4.1	VBS	89
8.6.4.2	Skyguide.....	89



8.6.4.3	Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL.....	90
8.6.5	Massnahmen	90
8.6.6	Dokumentation	91
8.7	Vereinbarkeit mit Wetterradar	91
8.7.1	Ausgangslage.....	91
8.7.2	Zielsetzung der Studie	92
8.7.3	Methode	92
8.7.4	Resultate	92
8.7.5	Massnahmen	92
8.7.6	Dokumentation	92
8.8	Erschliessung	92
8.8.1	Transportstudie, Logistik.....	92
8.8.1.1	Ausgangslage.....	92
8.8.1.2	Zielsetzung der Studie.....	93
8.8.1.3	Methodik	93
8.8.1.4	Resultate.....	93
8.8.1.5	Massnahmen	95
8.8.1.6	Dokumentation.....	97
8.8.2	Netzanbindung	97
8.8.2.1	Ausgangslage.....	97
8.8.2.2	Zielsetzung der Studie.....	97
8.8.2.3	Methodik	98
8.8.2.4	Resultate.....	98
8.8.2.5	Massnahmen	99
8.8.2.6	Dokumentation.....	99
8.9	Weitere Schutz- und Nutzungsinteressen wie Luft, Naturschutz, Boden, Wasser, Grundwasser, Vegetation, nicht ionisierende Strahlung und Wald	99
8.9.1	Luft	99
8.9.1.1	Ausgangslage.....	99
8.9.1.2	Zielsetzung.....	100
8.9.1.3	Methode.....	100
8.9.1.4	Resultate.....	100



8.9.1.5	Massnahmen	101
8.9.1.6	Dokumentation.....	102
8.9.2	Boden (inkl. Neophyten)	102
8.9.2.1	Ausgangslage	102
8.9.2.2	Zielsetzung	104
8.9.2.3	Methodik	104
8.9.2.4	Resultate.....	104
8.9.2.5	Massnahmen	106
8.9.2.6	Dokumentation.....	107
8.9.3	Grund- und Quellwasser	107
8.9.3.1	Ausgangslage	107
8.9.3.2	Zielsetzung	109
8.9.3.3	Methode	109
8.9.3.4	Resultate.....	109
8.9.3.5	Massnahmen	110
8.9.3.6	Dokumentation.....	111
8.9.4	Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme / Entwässerung	111
8.9.4.1	Ausgangslage	111
8.9.4.2	Zielsetzung	112
8.9.4.3	Methodik	112
8.9.4.4	Resultate.....	112
8.9.4.5	Massnahmen	113
8.9.4.6	Dokumentation.....	113
8.9.5	Vegetation	113
8.9.5.1	Ausgangslage	113
8.9.5.2	Zielsetzung	114
8.9.5.3	Methodik	114
8.9.5.4	Resultate.....	114
8.9.5.5	Massnahmen	116
8.9.5.6	Dokumentation.....	117
8.9.6	Nicht ionisierende Strahlung (NIS).....	117
8.9.6.1	Ausgangslage	117



8.9.6.2	Zielsetzung	118
8.9.6.3	Methodik	118
8.9.6.4	Resultate.....	118
8.9.6.5	Massnahmen	118
8.9.6.6	Dokumentation.....	119
8.9.7	Wald	119
8.9.7.1	Ausgangslage	119
8.9.7.2	Zielsetzung	125
8.9.7.3	Methodik	125
8.9.7.4	Resultate.....	125
8.9.7.5	Massnahmen	128
8.9.7.6	Dokumentation.....	129
8.10	Landschaft und Ortsbild, Sichtbarkeit, Fotomontagen	130
8.10.1	Landschaft und Ortsbild	130
8.10.1.1	Ausgangslage	130
8.10.1.2	Zielsetzung	131
8.10.1.3	Methodik	131
8.10.1.4	Resultate.....	133
8.10.1.5	Massnahmen	137
8.10.1.6	Dokumentation.....	137
8.10.2	Sichtbarkeit.....	138
8.10.2.1	Ausgangslage	138
8.10.2.2	Zielsetzung	138
8.10.2.3	Methode	138
8.10.2.4	Resultate.....	138
8.10.2.5	Massnahmen	139
8.10.2.6	Dokumentation.....	139
8.10.3	Visualisierung / Fotomontagen.....	139
8.10.3.1	Ausgangslage	139
8.10.3.2	Zielsetzung	140
8.10.3.3	Methode	140
8.10.3.4	Resultate.....	140



8.10.3.5 Massnahmen	142
8.10.3.6 Dokumentation.....	142
8.11 Vereinbarkeit mit Richtfunk	142
8.11.1 Ausgangslage.....	142
8.11.2 Zielsetzung der Studie	143
8.11.3 Methode	143
8.11.4 Resultate	143
8.11.5 Massnahmen	144
8.11.6 Dokumentation	144
8.12 Risikoanalyse Brand (Brand- / Blitzschlag-Risiko).....	145
8.12.1 Ausgangslage.....	145
8.12.2 Zielsetzung	145
8.12.3 Methode	145
8.12.4 Resultate	145
8.12.5 Massnahmen	146
8.12.6 Dokumentation	146
8.13 Kennzahlen zu Kosten insbesondere bezüglich KEV	146
8.13.1 Ausgangslage.....	146
8.13.2 Resultate	147
8.13.3 Massnahmen	149
8.13.4 Dokumentation	149



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Richtungsweisende Festlegung des Kantons zur Beurteilung von Energieanlagen.....	19
Abbildung 2: Windenergie Standort Honegg	25
Abbildung 3: SpiDAR Wind LIDAR, temporäre Windmessungen Oberfeld, (Sept-Nov. 2014) und 100 m Windmessmast Juli 2015 bis August 2016	26
Abbildung 4: Standort Windenergie Projekt Honegg / Oberfeld in Oberegg / AI	28
Abbildung 5: Windenergie Standort Honegg und Landschaftsschutzzone, Karte 1:25'000	29
Abbildung 6: Windenergie Standort Honegg, Karte 1:25'000 mit Landschaftsschutzzone und Abstand zu bewohnten Gebäuden.	30
Abbildung 7: Planungsverfahren und Vorgehen für die Genehmigungen Kanton und Bund.....	32
Abbildung 8: Ausschnitt aus Situationsplan 1:500, Waldstrasse Oberfeld – Sanierung und Ausbau.	38
Abbildung 9: Mittlerer Untersuchungsperimeter (schwarze Linie).....	38
Abbildung 10: Weiterer Untersuchungsperimeter des Projektvorhabens.	39
Abbildung 11: Vorgesehene Anlagenpositionen T1 und T2, sowie Position des Windmessmastes	46
Abbildung 12: Referenzpunkte MERRA und MERRA-2 sowie Saentis für die Langzeiteinordnung der gemessenen Windverhältnisse	47
Abbildung 13: Übersicht lärmexponierte Gebäude resp. Empfangspunkte EP (schwarz umkreist) im näheren Umkreis der WEA (rote Sterne).	55
Abbildung 14: TES Trailing Edge Serrations / Hinterkantenkamm (oben) an einem Rotorblatt. Aerodynamischer Schall ohne (unten links) und mit TES (unten rechts).....	56
Abbildung 15: Untersuchungsgebiet (blau)	66
Abbildung 16: Standorte und Blickrichtung Fotofallen	67
Abbildung 17: Windenergieprojekt Oberegg AI, Schattenwurfkarte (worst case Szenario) mit betroffenem Gebiet in Gelb, wo die Grenzwerte überschritten werden	71
Abbildung 18: Schattenwurfkarte, expected szenario	76
Abbildung 19: WEAs und Schutzobjekte, blau Kantonsstrasse, orange Wanderwege	85
Abbildung 20: Trefferhäufigkeiten von Eisstücken pro Rasterfläche (16 m ²) und Jahr in der Umgebung der WEA 1 und 2 am Standort Oberfeld.....	87
Abbildung 21: Standorte der Wetterradare von MeteoSchweiz.	91
Abbildung 22: Umladeplatz Auerstrasse 37 Berneck.....	94
Abbildung 23: Transport Rotor im Wald mit Selbstfahrer.....	95
Abbildung 24: Layout neue Zuwegung.....	96
Abbildung 25: Auszug aus der Bodenkarte aus dem «Atlas der Schweiz»	103
Abbildung 26: Auszug aus dem Bundes Geoportal zum Erosionsrisiko im Projektgebiet	103
Abbildung 27: Auszug aus dem Geoportal zu den Gewässerschutzbereichen im Projektgebiet	108
Abbildung 28: Auszug aus dem Geoportal zu Gewässern im Projektgebiet.....	112
Abbildung 29: Äusserer Säglibach (Bild links) und Tobelbach (Bild rechts).	113
Abbildung 30: Übersicht über die Lebensräume im engeren Untersuchungsperimeter der Anlage WEA T1 im Offenland.....	115
Abbildung 31: Fettwiese (Objekt A) im engeren Untersuchungsperimeter der WEA T1 mit Einschlüssen von Waldrändern (b) und trockene Hügelflanke (c) mit Hecke.....	116
Abbildung 32: Auszug aus dem Geoportal zu den NaiS-Typen (Oberklasse).....	119



Abbildung 33: Waldfunktionen des Kantons Appenzell Innerrhoden im engeren Untersuchungsperimeter (Quelle: www.geoportal.ch, 03.03.17).	120
Abbildung 34: Waldstandortstypen (Name und Nummerierung gemäss Standortstypenkatalog des Kantons St. Gallen. Lila umrandet: geschützt nach NHG.	121
Abbildung 35: Waldstandortstypen.....	122
Abbildung 36: Abstand Fundament zum Waldrand.....	124
Abbildung 37: Fichtenlastiger Waldbestand mit krautiger Bodenvegetation im Bereich der Zufahrtsstrasse zwischen der Haggenstrasse und dem Oberfeld (linkes Bild); Waldbestand mit spärlicher Krautvegetation im Bereich des Standortes der WEA im Wald (rechtes Bild).	126
Abbildung 38: Aufnahmepunkt der Felderhebung vom 8.9.2016 in den potenziell von Rodungen betroffenen Gebieten des Projektperimeters.	127
Abbildung 39: Zufahrtsstrasse ab Haggenstrasse inkl. der Rodungsflächen	128
Abbildung 40: Objektebene und Objektwahrnehmung als Beurteilungsparameter der Landschaftsverträglichkeit der Projektanlage.	132
Abbildung 41: Parameter zur Beurteilung der Objektebene und der Objektwahrnehmung.	133
Abbildung 42: Standort der Anlagen (roter Punkt) mit den betroffenen Landschaftskammern «Appenzellerland» und «Rheintal»	134
Abbildung 43: Sichtbarkeit der WEA in der näheren Umgebung, Berechnungsmodus Gesamthöhe	138
Abbildung 44: Sichtbarkeit der WEA in der weiteren Umgebung, Berechnungsmodus Gesamthöhe	139
Abbildung 45: Auswahl Fotomontagen 1 (Appenzellerland)	141
Abbildung 46: Auswahl Fotomontagen 2 (Rheintal)	142
Abbildung 47: Störung des Richtfunks der SRG Säntis - St.Anton	143
Abbildung 48: Störung des Richtfunks der SRG Säntis - St.Anton	144
Abbildung 49: Verlauf Ertrag/kWh und Gestehungskosten (in Rp./kWh).....	148

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Resultate der Machbarkeitsstudie	18
Tabelle 2: Für das Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld angepasste Matrix Schutz-Nutzungsinteressen.....	20
Tabelle 3: Anlagenkoordinaten	30
Tabelle 4: Projektdaten Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld.....	31
Tabelle 5: Umweltstudien für UVP als Bestandteil der MBS.....	37
Tabelle 6: Resultate der Bewertung von Offerten der Turbinenhersteller	44
Tabelle 7: Auswahlkriterien für Standorte der WEA.....	45
Tabelle 8: Vorgesehene Anlagenkoordinaten und Abstände.....	45
Tabelle 9: Gemessene Monatsmittelwerte der Windgeschwindigkeit auf verschiedenen Höhen ..	47
Tabelle 10: Bruttoproduktion mit zwei E-126 EP4 mit TES, 135 m Nabenhöhe.....	48
Tabelle 11: Ertragsminderungen.....	49
Tabelle 12: Nettoproduktion mit zwei E-126 EP4 mit TES, 135 m Nabenhöhe.....	49



Tabelle 13:	Geschätzte Unsicherheiten in Berechnung der Windressourcen und Ertragsprognosen	50
Tabelle 14:	Belastungsgrenzwerte Industrie- und Gewerbelärm (LSV, Stand 1.1.16)	52
Tabelle 15:	Ermittlung der Massnahmenstufe für Bauarbeiten	53
Tabelle 16:	Ermittlung der Massnahmenstufe für lärmintensive Bauarbeiten.	53
Tabelle 17:	Lärmbelastung (Beurteilungspegel) durch WEA und Planungswert Tag; Pegelkorrektur K = 4.....	55
Tabelle 18:	Lärmbelastung (Beurteilungspegel) durch WEA und Planungswert Nacht; Pegelkorrektur K = 4.....	55
Tabelle 19:	Resultate der Schattenwurfstudie für 36 untersuchten Gebäude	77
Tabelle 20:	Schattenwurfstudie für 36 ausgewählte Gebäude	83
Tabelle 21:	Abschätzung des Transportaufkommens.....	92
Tabelle 22:	Kriterien zur Einstufung von Baustellen in die Massnahmenstufe B.....	100
Tabelle 23:	Übersicht über die ungefähren Eingriffsflächen (gerundet auf 10 m ²).	105
Tabelle 25:	Übersicht über die Lebensräume (Offenland) in den Bereichen der Bauten und Anlagen WEA T1.....	115
Tabelle 26:	Waldgesellschaften im engeren Untersuchungsperimeter	123
Tabelle 27:	Waldgesellschaften im engeren Untersuchungsperimeter	123
Tabelle 28:	Übersicht über die vorgesehenen Eingriffsflächen (gerundet auf 10 m ²).	124
Tabelle 29:	Überblick über die Eingriffswahrnehmung der 25 Standorte unterteilt in die drei Distanzbereiche Nah- (bis 2 km), Mittel- (2 bis 6 km) und Fernbereich (6 bis 20 km) .	135
Tabelle 30:	Zusammenfassung der Beurteilung Objektebene und Objektwahrnehmung	136



Glossar und Abkürzungsverzeichnis

ARNAL	ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG, Herisau
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BFE	Bundesamt für Energie
CFD	Computational Fluid Dynamics (numerische Strömungssimulation)
EICom	Eidgenössische Elektrizitätskommission
EnV	Energieverordnung
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunden
CORINE	Coordination of Information on the Environment (für Rauigkeitslänge benützt)
IBK	Internationale Bodenseekonferenz
KEV	Kostendeckende Eispeisevergütung (basierend auf EnG/EnV)
Klimatologie	Für die CFD Analyse benutzte Messreihe von einem Messstandort auf einer Höhe (Windgeschwindigkeit, Windrichtung)
KNP	Kantonale Nutzungsplanung
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LSV	Lärmschutzverordnung
MBS	Machbarkeitsstudie
MERRA	Modern-era retrospective analysis for research and applications (MERRA): NASAs Rekonstruktion der Atmosphäre anhand verschiedener Quellen (Stündliche Daten seit 1979)
MeteoSchweiz	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz
m.ü.G.	Meter über Grund
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NIS	Nicht ionisierende Strahlung



POLYCOM	Sicherheitsnetz Funk der Schweiz, Funksystem der Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit
REN	Réseau Ecologique National
ROK-B	Internationale Raumordnungskonferenz Bodensee
Standort	Zusammenhängendes Gebiet, das zur Nutzung der Windenergie geeignet ist und wo mindestens zwei Anlagen realisiert werden gemäss Definition im Richtplan des Kanton Appenzell Innerrhoden von 2015.
Standort (BFE, BAFU, ARE)	Das Konzept Windenergie Schweiz, BFE, BUWAL, ARE von Juni 2004 bezeichnet als Standort ein zusammenhängendes Gebiet, das zur Nutzung der Windenergie geeignet ist und Platz bietet für mindestens 3 Windkraftanlagen (WKA). Diese Definition wird beim Bund bis heute in seinen Dokumenten verwendet.
swisstopo	Bundesamt für Landestopografie swisstopo
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
WAsP	Software für die Ermittlung der Windressourcen, DTU Wind Energy, Risø Campus, 4000 Roskilde, Denmark
WEA	Windenergieanlage
Windenergieprojekt	Bezeichnet in dieser Studie einen →Windpark gemäss der Definition des Kantons AI
Windpark	Im Kanton Appenzell Innerrhoden gilt: „Pro Windpark müssen mindestens zwei Anlagen realisiert werden, wobei die Summe der Leistung der Anlagen mindestens 3 MW betragen muss.“ Diese Definition ist im Kantonalen Richtplan AI, Teil Energie, Objektblatt E6, Punkt 4 festgehalten mit Genehmigung durch Grossen Rat 30.03.15 und durch Bundesrat 04.09.15.
Windpark (BFE, BAFU, ARE)	Gemäss Definition im Konzept Windenergie Schweiz, BFE, BUWAL, ARE, Juni BAFU, ARE) 2004 bezeichnet ein Windpark die Anordnung von mehreren (mindestens 3) → (WKA) Windkraftanlagen an einem →Standort. Diese Definition wird beim Bund bis heute in seinen Dokumenten angewandt.
WindSim	CFD Software für die Analyse von Windressourcen, WindSim AS, Tønsberg, Norway



1 ZUSAMMENFASSUNG

1.1 Resultate der Machbarkeitsstudie

Kapitel	Kapitel	Hauptergebnis
4.2	Standort	- Standortgebundenheit der Windenergieanlagen im Gebiet A des Windenergiestandortes Honegg gemäss Richtplaneintrag und aufgrund rechtlicher Rahmenbedingungen (Abstand zu ganzjährig bewohnten Gebäuden).
5	Planungsverfahren	- Dreistufiges Verfahren (Nachführen Richtplan, Nutzungsplan, Baugesuchverfahren).
7	Terminplan	- Baubeginn 2019; - Inbetriebnahme 2019/20.
8.1	Windgutachten, Energieproduktion und Windpark Layout	- Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe: 5.7 – 5.8 m/s; - Geplant sind 2 Windenergieanlagen Enercon E-126 zu je 4.2 MW; - Installierte Leistung total 8.4 MW; - Energieproduktion; 16.4 GWh/Jahr brutto; 13.4 GWh/Jahr netto.
8.2	Lärmemissionen und Erschütterungen	- Die Immissionsgrenzwerte können mit den geplanten Massnahmen bei allen relevanten Standorten eingehalten werden. Um eine noch höhere Sicherheit zu erlangen und auch zu Händen der von den Schallemissionen am meisten betroffenen Liegenschaftseigentümer soll im weiteren Verfahren ein detailliertes Schallgutachten erstellt werden.
8.3	Fauna inkl. Fledermäuse, Vögel, Wildtierökologie	- <u>Fledermäuse:</u> Es wird ohne technische und betriebliche Vorkehrungen eine jährliche Mortalität von 40 Fledermäusen errechnet. Es wird ein dreijähriges Monitoring in Betracht gezogen, um auf die effektiv festgestellte Mortalität über gezielte und angemessene Massnahmen auf ein tolerierbares Niveau zu senken. - <u>Vögel:</u> Bei den lokalen Brutvögeln und Thermikseglern wird von einem vorhandenen Konfliktpotenzial ausgegangen (z.B. Rotmilan), bei den Zugvögeln wird dieses als gering eingeschätzt. Mit der Ausrüstung der Anlagen mit neu entwickelter Vogelschutztechnik (Bird detector und akustisches Signal) kann die Umweltverträglichkeit sichergestellt werden. - <u>Wildtiere:</u> Gewöhnen sich rasch an die Windenergieanlagen, kein Konflikt. - <u>Amphibien, Reptilien, Insekten:</u> Vernachlässigbare Auswirkungen, es besteht kein Konflikt.
8.4	Licht, Schattenwurf	- Unter Berücksichtigung zusätzlicher technischer Installationen wie Lichtsensoren und Schattendetektoren wird die Beschattungsdauer bei allen Gebäuden, die als relevante Rezeptoren gelten, gemäss den zu beachtenden Richtlinien eingehalten.



8.5	Risikoanalyse Eisschlag (Eiswurf-/Eisfall-Risiko)	- Risiken durch Eiswurf und Eisfall können aufgrund technischer Möglichkeiten der WEA (Eiserkennungssystem und Rotorblattheizung) praktisch ausgeschlossen werden.
8.6	Vereinbarkeit mit Flugsicherheit	- <u>VBS</u> : Die definitive Stellungnahme verzögert sich und wird nachgereicht. Es liegt eine provisorische Äusserung von 2015 vor. - <u>Skyguide</u> : Anpassungen des Instrumentenflugverfahrens auf den Flhf Altenrhein sind notwendig und möglich, die Kosten sind durch die Appenzeller Wind AG zu übernehmen. - <u>BAZL</u> : die Luftfahrttechnische Bewilligung wird erst bei Bau-reife des Projektes erteilt. Nächste Schritte sind bei Einreichen Baubewilligung notwendig.
8.7	Vereinbarkeit mit Wetterradar	- Kein Konflikt.
8.8	Erschliessung (logistisch, Netzanschluss)	- <u>Logistik</u> : Transport der Anlagenteile von Auhafen Basel bis Au/SG auf der erprobten Schwertransportstrecke A1/A13. - Ab Au bis Berneck (Umladeplatz) und von da bis Projektgelände. Für grosse Anlagenteile mit Selbstfahrer. Neubau Walderschliessungsstrasse von Kantonsstrasse bis Projektgelände im Gebiet Oberfeld, weil diese heute eine zu grosse Steigung aufweist. - <u>Netzanschluss an Netz der Elektra Obereg</u> . Einspeisepunkt bei der Trafostation Haggen, von da bis zu den WEA neue Leitungsführung entlang Kantonsstrasse/neue Waldstrasse auf Kosten Appenzeller Wind AG.
8.9	Weitere Schutz- und Nutzungsinteressen	- <u>Luft</u> : nur relevant in der Bauphase. Auflagen an die beauftragten Unternehmen in der Realisierungsphase. - <u>Boden (inkl. Neophyten)</u> : keine Neophyten im Projektgebiet nachweisbar. - <u>Grund-/Quellwasser</u> : Abklärung bzgl. der Quellen, die im öffentlichen Interesse liegen beim AFU AI und den Grundeigentümern notwendig. - <u>Oberflächengewässer</u> : Es besteht aufgrund der Distanzen zu benachbarten Oberflächengewässern ein sehr geringes Risiko der Verschmutzung in der Bauphase. - <u>Vegetation</u> : Keine gefährdeten/geschützten Pflanzenarten im Untersuchungsperimeter vorhanden. - <u>Nicht ionisierende Strahlung</u> : Die Einhaltung der Anlagen- und Immissionsgrenzwerte werden bei neuen Trafostationen (in den WEA-Türmen) und neuen 20 kV Leitungen (erdverlegt) durch das ESTI geprüft und sichergestellt. - <u>Wald</u> : Standortgebundenheit der Anlage T2 im Wald ist nachgewiesen. Das Interesse zur Energiegewinnung überwiegt das Interesse der Walderhaltung. Mit der ausgebauten Zufahrts-/Erschliessungsstrasse bis zur WEA T2 wird eine



		bessere Pflege und Nutzung des Waldes ermöglicht. Temporäre/definitive Rodungsflächen werden wieder aufgeforstet.
8.10	Landschaft und Ortsbild, Sichtbarkeit und Fotomontagen	<ul style="list-style-type: none"> - In der betrachteten Landschaftskammer Appenzellerland wirken die WEA landschaftsfremder als aus Sicht der Landschaftskammer Rheintal. - Aus Sicht von 5 von 24 überprüften Standorten wirkten die WEA stark beeinträchtigend, aus 8 von 24 Standorten wenig beeinträchtigend. - Die Sichtbarkeit in der Landschaftskammer Appenzellerland beträgt ca. 30% aus der Landschaftskammer Rheintal ca. 80%. - Die Verträglichkeit mit dem Schutzgebiet Landschaft ist dann gegeben, wenn die Nutzungsplanung entsprechend angepasst wird und mögliche Schutzzielkonflikte aus der Zonenplanung beseitigt werden.
8.11	Vereinbarkeit mit Richtfunk	<ul style="list-style-type: none"> - Umleitung des Richtfunksignals Säntis-St. Anton ist notwendig und möglich.
8.12	Risikoanalyse Brand (Brand-/Blitzschutz)	<ul style="list-style-type: none"> - Das Brand- und Blitzschlagrisiko kann als sehr gering beurteilt werden. Dem Blitzschutzrisiko wird über das standardmässig installierte Blitzschutzsystem begegnet. Aufgrund des Waldstandortes sollen beide Anlagen mit einem automatischen Gondellöschsystem ausgerüstet werden.
8.13	Kennzahlen zu Kosten insbes. bezüglich KEV	<ul style="list-style-type: none"> - Das Projekt ist dank der öffentlich-rechtlichen Förderung über die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) wirtschaftlich. - Die durchschnittlichen Gestehungskosten belaufen sich über 25 Betriebsjahre auf 10.51 Rp./kWh. - Eine Inbetriebnahme ohne definitive KEV-Zusage ist aus heutiger Sicht nicht vorgesehen. - Die Wertschöpfung für die Region Oberegg beträgt in der Bauphase rd. 5-7 Mio. CHF, in der 25jährigen Betriebsphase mehr als 20 Mio. CHF.

Tabelle 1: Resultate der Machbarkeitsstudie



1.2 Auswirkungen auf das Projekt

Der Kanton Appenzell Innerrhoden hat im kantonalen Richtplan, Teil Energie, Grundsätze für die Priorisierung und Beurteilung von Energieanlagen festgehalten. Als richtungsweisend wurde folgendes Raster festgelegt:

Priorität	Potenzial	Rahmenbedingungen	Konfliktpotenzial	Gesamtbeurteilung
1	gross	gut mittel	tief	positiv
2	mittel	gut mittel	tief	positiv
3	klein	gut	tief	positiv
4	gross mittel	gut mittel	mittel	mittel
5	klein	gut mittel	mittel	mittel
	klein	mittel	tief mittel	mittel
6		gut mittel	mittel hoch	negativ
		schwierig	tief mittel	negativ

Abbildung 1: Richtungsweisende Festlegung des Kantons zur Beurteilung von Energieanlagen

Massgebend sind für die Einordnung eines Projektes:

- Die Grösse des Potenzials
 - Klein: jährliche Energieproduktion < 5 GWh
 - Mittel: jährliche Energieproduktion 5 - 30 GWh
 - Gross: jährliche Energieproduktion > 30 GWh
- Die Rahmenbedingungen (rechtlich, wirtschaftlich, technisch, gesellschaftlich im Sinn der Akzeptanz)
- Das Konfliktpotenzial (Landschaft, Ökologie, Umwelt/Siedlung usw.)

Die nachfolgende tabellarische Übersicht enthält eine Zusammenfassung der Auswirkungen der Resultate der MBS auf das Projekt unter Berücksichtigung der zu treffenden Vermeidungs- und Schutzmassnahmen sowie weiterer Elemente für die Beurteilung.



	Rahmenbedingungen (Rückhalt in der Bevölkerung, Verfahren, Investitionssicherheit/KEV)	Erschliessung (Transport, Logistik, Netzanbindung)	Risiko Eisschlag/Eiswurf	Wetterradar, Flugsicherheit, Richtfunk	Risiko Brand- und Blitzschlag	Interessenabwägung							Gesamtbeurteilung
						Energiepotenzial	Regionale Wertschöpfung	Konflikt Landschaft und Ortsbild	Konflikt Siedlung (Schatten, Lärm, Erschütterungen)	Konflikt Wald	Konflikt Fauna (Fledermäuse, Vögel, Wildtiere)	Konflikt Luft, Naturschutz, Boden, Wasser, Vegetation, Nicht ionisierende Strahlung	
WEA T1													
WEA T2													

Tabelle 2: Für das Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld angepasste Matrix Schutz-/Nutzungsinteressen

a) Potenzial

Mit rd. 13.4 GWh Stromproduktion pro Jahr fällt das Potenzial des Windenergieprojekts in die Kategorie «mittel».

b) Rahmenbedingungen

ba) Rechtlich

Aufgrund der bestehenden rechtlichen Grundlagen in der Schweiz ist die Realisierung des Projektes möglich. Teilweise sind die rechtlichen Rahmenbedingungen derzeit in Veränderung (z.B. Energie- und Fördergesetzgebung), die Rahmenbedingungen werden aber mit den neuen Grundlagen, die sich derzeit in Vernehmlassung befinden, nicht grundsätzlich verändert. Die Auswirkungen auf das Projekt können in ausreichendem Mass abgeschätzt werden.

Teilweise fehlen spezifische rechtliche Rahmenbedingungen (z.B. bzgl. Schattenwurf) auf Bundes- oder kantonaler Stufe. Die Orientierung an den rechtlichen Richtlinien in Deutschland wird als pragmatische und angemessene Vorgehensweise betrachtet, zumal die Windenergie in Deutschland einen deutlich höheren Ausbaustand und eine jahrelange Historie verzeichnet.

Die potenziell langen Genehmigungsverfahren stellen eine Herausforderung für das Projekt dar und führt dazu, dass die Rahmenbedingungen nicht durchwegs als gut beurteilt werden. Wird die geplante



Revision der Förder- und Energiegesetzgebung auf Bundesebene nach der Referendumsabstimmung vom Mai 2017 zur ersten Etappe der Energiepolitik 2050 umgesetzt, ist davon auszugehen, dass das Fördersystem für den Zubau erneuerbarer Energien (KEV-System) zeitlich befristet wird (noch 5 Jahre nach Inkrafttreten der neuen Gesetzgebung). Sollte die Inbetriebnahme der WEA nicht innerhalb der notwendigen Fristen möglich sein und eine KEV-Vergütung nicht mehr gesichert werden können, ist ein Bau der WEA aus heutiger Sicht, zwar nicht grundsätzlich unmöglich, aber in hohem Mass in Frage gestellt.

bb) Wirtschaftlich

Die Wirtschaftlichkeit des Projektes ist dank der Kostendeckenden Einspeisevergütung gewährleistet. Mit einer Projektrendite von ca. 5% kann ein risikoadäquater return on invest erzielt werden. Auch die Wertschöpfung für die Region Oberegg ist in der Bau- und der Betriebsphase beträchtlich. Die Appenzeller Wind AG geht davon aus, dass vom Investitionsvolumen von 20 Mio. CHF rund 5-7 Mio. CHF an lokale/regionale Unternehmen und Dienstleister vergeben werden kann. In der 25jährigen Betriebsphase beläuft sich die regionale Wertschöpfung auf mehr als 20 Mio. CHF, dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass sich die Appenzeller Wind AG dazu verpflichtet hat, Einwohnerinnen und Einwohnern von Oberegg und aus dem Sichtbarkeitsbereich der Anlagen eine Beteiligungsmöglichkeit zu schaffen. Komponenten der regionalen Wertschöpfung in der Betriebsphase sind: Unternehmenssteuern (ca. 1.5 Mio. CHF), regional vergebene Arbeiten (ca. 5 Mio. CHF), Finanzierungskosten (ca. 4 Mio. CHF), Dividenden (9.375 Mio. CHF).

bc) Technisch

Mit der Enercon E-126 wurde ein Anlagentyp modernster Generation ausgewählt. Die Firma Enercon kann sich weltweit zu den best in class zählen. Die WEA bietet eine ausgereifte und intelligente Technologie, die auf zahlreiche Konfliktpotenziale standardmässig Lösungen bietet (Lärm, Schattenwurf, Eiswurf usw.).

bd) Gesellschaftlich/sozial im Sinn der Akzeptanz

Die gesellschaftliche Akzeptanz des Projektes in der Region wird als hoch eingeschätzt. Dies zeigt sich einerseits an den zahlreichen öffentlichen und privaten Informationsveranstaltungen, welche die Appenzeller Wind AG bereits durchgeführt hat, der Zuspruch, der dabei geäussert wird, wie auch die Unterstützung des Projektes mit Risikokapital. Mehr als 70 Personen haben die Projektentwicklung mit partiarischen Wandeldarlehen mitfinanziert und ermöglicht. Dass sich bei einem Infrastrukturprojekt in dieser Grössenordnung auch kritische Stimmen erheben und von den Projektanten Ängste oder Befürchtungen in der Bevölkerung abgebaut werden, stellt keine Besonderheit dar.

c) Konfliktpotenzial

Die WEA sind neue technische Elemente in der Landschaft, insbesondere aus Sicht der in der MBS und im UVB betrachteten Landschaftskammer Appenzellerland. Dass das Projekt aus Sicht dieser Landschaftskammer eine landschaftsfremde und eher stark beeinträchtigende Objektwahrnehmung zeigt, wird durch die Sichtbarkeit der WEA (nur gerade aus ca. 30% aller möglichen Standorte in diesem Gebiet) relativiert.

Das Konfliktpotenzial mit anderen Schutzinteressen (Wald, Fauna, Siedlung usw.) wird unter Berücksichtigung der möglichen Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen als gering beurteilt.



d) Gesamtbeurteilung

Die Gesamtbeurteilung der Machbarkeit des Windparks Oberegg fällt aus Sicht der Appenzeller Wind AG gut bis sehr gut aus (Priorität 2).

1.3 Grundlagen für die Nutzungsplanung

8.8.2.2	Pläne Sanierung und Ausbau Wald-Strasse, Oberfeld, Parzelle 547 gültiges Strassenprojekt Ingenieurbüro Hersche, Oberegg, 08.02.2017	
8.8.2.2 a	Situation	1:500
8.8.2.2 b	Querprofile km 0.000 bis km 0.225	1:500/100
8.8.2.2 c	Querprofile km 0.250 bis km 0.650	1:500/100
8.8.2.2 d	Längsprofil	1:500/100
8.8.2.2 e	Rodungsplan	1:500
8.8.2.2 f	Massenbilanz	1:500
8.8.2.3	Plan W-10310, Layout Belegung Installationsplätze gültige Variante Custom E-126 MP4, Enercon, Kai Borchers, 26.01.2017	
8.8.3.2	Projektplan MSST 1:1000 20kV Kabelleitung TS Haggen-Windkraftwerk 1 EVU Beratung AG, Goldach 15.02.2017	
8.8.3.3	Projektplan MSST 1:1000 20kV Kabelleitung Windkraftwerk 1 – Windkraftwerk 2 EVU Beratung AG, Goldach, 15.02.2017	



2 EINLEITUNG

Das vorliegende Dokument enthält die MBS für das Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld, gemäss Pflichtenheft vom 8.8.2016. Das Pflichtenheft wurde gemäss den Anforderungen des kantonalen Richtplans Energie für Windenergie, Grossanlagen mit Nabenhöhe >30 m, Objektblatt Nr. E.6, Abstimmungsanweisung 4 vom Januar 2015 erstellt. Der Umfang des Pflichtenhefts berücksichtigt überdies den aktuellen Stand des Wissens gemäss Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen. Ausserdem sind die Anliegen der Stellungnahmen des Kantons St. Gallen vom 24. März 2016 inkl. des Vereins St-Galler Rheintal vom 8. März 2016, des Kantons Appenzell Ausserrhoden vom 31. März 2016 und des Amtes der Vorarlberger Landesregierung vom 31. März 2016 berücksichtigt, die im Rahmen des Mitwirkungsverfahrens zum Pflichtenheft geäussert wurden.

Für die Ausführung der im Pflichtenheft festgelegten Studien beauftragte die Appenzeller Wind AG anerkannte Spezialisten. Im Folgenden werden die Hauptergebnisse dieser Studien zusammengefasst. ausführliche Berichte der einzelnen Gutachter bilden Beilagen der MBS (vgl. Beilagenverzeichnis).



3 KONTEXT

Nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima im Frühjahr 2011 und dem vom Bundesrat beschlossenen schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie erarbeiteten die Kantone AI und AR gemeinsam eine Windpotenzialkarte, welche die potenziell interessanten Gebiete für Windenergie identifiziert. Auf dieser Grundlage wurde in der Energiestrategie AI die Nutzung der Windkraft mit Grosswindanlagen analysiert und bezüglich Auswirkungen auf Landschaft und Umwelt kritisch beurteilt. Im kantonalen Richtplan AI gelten nachfolgende Anforderungen für einen Windparkstandort:

1. Windenergieanlagen sind in gut geeigneten Gebieten in Windparks zusammenzufassen, wobei der Begriff Standort im Folgenden ein gut geeignetes Gebiet für einen Windpark bezeichnet. Ausserdem wurde entschieden, dass im Kanton maximal zwei Windparks mit den übrigen öffentlichen Interessen vereinbar sind.
2. Im Sinne des Konzentrationsgebotes sind zur optimalen Ausnützung der erforderlichen Erschliessungen an geeigneten Standorten auch Anlagen im Wald zulässig.

Aufgrund einer Grobbeurteilung des Windenergiepotenzials im Kanton wurden vier potenzielle Standorte für Windparks im Richtplan als Zwischenergebnis festgesetzt, wobei auch weitere Standorte nicht ausgeschlossen werden, sofern sie die Kriterien gemäss Objektblatt Nr. E.6, Abstimmungsanweisung 4 vom Januar 2015 für eine Festsetzung im Richtplan erfüllen. Zurzeit sind die vier potenziellen Standorte im Kanton AI:

- Sollegg – Neuenalp – Klosterspitz
- Ochsenhöhi
- Hirschberg – Brandegg
- Honegg

Obwohl ein Teil des Gebiets der Honegg in der Landschaftsschutzzone des Bezirks Oberegg liegt, stellt die standortbezogene Beurteilung in der Energiestrategie AI folgendes fest: «Standort Honegg ist von allen Standorten am wenigsten konfliktrichtig. Tangiert keine Vorranggebiete Landschaft oder Tourismus. Weist jedoch auch das geringste Energiepotenzial auf»¹. Das Energiepotenzial wird aufgrund der Modellierung der Potenzialstudie auf 7 GWh/Jahr geschätzt. Abbildung 2 zeigt den potenziellen Standort Honegg gemäss Richtplankarte mit Aufteilung in die Gebiete A und B.

Nachdem der Grosse Rat des Kantons Appenzell Innerrhoden den Richtplan, Teil Energie am 30. März 2015 und der Bundesrat diesen am 4. September 2015 genehmigt haben, konnte das Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld von der Appenzeller Wind AG weiterentwickelt werden.

¹ Strategie Energie AI, Bericht zu den Grundlagen, S 34 und S. 35

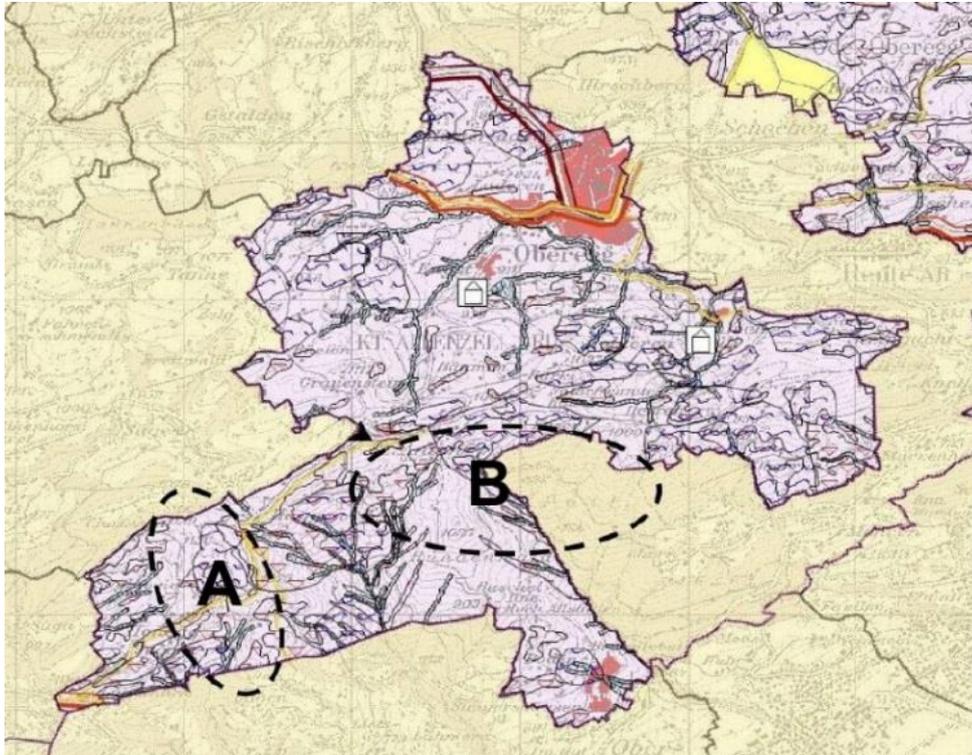


Abbildung 2: Windenergie Standort Honegg (Quelle: Kantonaler Richtplan AI, Teil Energie Objektblätter / Karten, 04. September 2015, Objektblatt E 6, Seite 9)



4 WINDENERGIEPROJEKT HONEGG / OBERFELD

4.1 Projektgeschichte

Seit September 2011 besteht die als Genossenschaft gegründete Interessengemeinschaft (IG) Appenzeller Naturstrom mit Sitz in Oberegg. Gründungsmitglieder waren rund 50 Personen, Firmen und Gemeinwesen aus dem Appenzeller Vorderland. Die IG strebt an, die Region mit erneuerbarer Energie zu versorgen. Sie betreibt in der Region Appenzellerland auf verschiedenen Dächern Fotovoltaik-Anlagen.

Während im Jahr 2014 Windmessungen des Kantons Appenzell Ausserrhoden auf 80 m Höhe in Urnäsch die Modell-Resultate der kantonalen Potenzialstudie bestätigten, bzw. sogar übertrafen, führte die IG Appenzeller Naturstrom eine erste Windmessung mit einem Lidargerät auf Oberfeld im Gebiet Honegg durch. Diese temporären Messungen dauerten von September bis November 2014. Parallel wurde eine erste Standortbeurteilung vorgenommen. Die Resultate waren positiv und wurden im März 2015 der Öffentlichkeit präsentiert. Zugleich wurde den Mitgliedern der IG Appenzeller Naturstrom die Gründung einer Projektgesellschaft vorgeschlagen. In der Folge wurde die Appenzeller Wind AG gegründet. Aktionäre sind die IG Appenzeller Naturstrom und die Verwaltungsräte Adalbert Hospenthal, Felix Eisenhut, Peter Baldauf, Werner Geiger und Valentin Gerig.

Im Juli 2015 wurde im Oberfeld ein 100 m Messmast aufgestellt um die Windverhältnisse und die Fledermausvorkommen vor Ort genauer zu belegen. Die Messungen dauerten bis August 2016.



Abbildung 3: SpiDAR Wind LIDAR, temporäre Windmessungen Oberfeld, (Sept-Nov. 2014) und 100 m Windmessmast Juli 2015 bis August 2016



Das Projekt im zeitlichen Verlauf

9.-11.2014	Erste Windmessung (Lidarmessung) und Standortbeurteilung durch die IG Appenzeller Naturstrom.
13. März 2015	Öffentliche Informationsveranstaltung in Oberegg zur Potenzialstudie Windenergie Appenzell und zum Windenergieprojekt im Oberfeld, rd. 250 Interessierte.
30. März 2015	Genehmigung kantonaler Richtplan durch den Grossen Rat des Kantons Appenzell Innerrhoden.
Juni 2015	Gründung der Projektgesellschaft Appenzeller Wind AG mit Sitz in Oberegg.
Juli 2015	Installation Messmast (99 m) und Windmessung während 12 Monaten und Fledermausbeobachtungen.
4. Sept. 2015	Genehmigung kantonaler Richtplan durch den Bundesrat.
Okt. 2015 – Aug. 2016	Erstellung des Pflichtenheftes für die MBS, inkl. Vernehmlassung bei benachbarten Gemeinden, Kantonen und dem Land Vorarlberg.
Aug. 2016	Abschluss der Windmessungen.
Aug. 2016	Beschluss des Verwaltungsrats der Appenzeller Wind AG, Studien für die Überprüfung der Machbarkeit des Projektes und des Umweltverträglichkeitsberichtes in Auftrag zu geben.

4.2 Standort

4.2.1 Standortbeschreibung

Der geplante Standort der beiden Windenergieanlagen befindet sich im oberen Teil der Honegg auf der Flur Oberfeld im Bezirk Oberegg im Kanton Appenzell Innerrhoden und somit circa 10 - 12 km östlich von der Stadt St. Gallen. Er liegt circa 3 km südwestlich von Oberegg, 4 km nordwestlich vom Bahnhof Altstätten SG, 7.5 km nordöstlich vom Bahnhof Gais AR und 6 km östlich vom Bahnhof Speicher AR.

Landeigentümerin des Projektgeländes ist die Rhode Kornberg Altstätten, mit der die Appenzeller Wind AG einen Baurechtsvertrag abschliessen konnte. Mit anderen Grundeigentümern, die beispielsweise im Bereich Erschliessungsstrasse betroffen sind oder deren Grundstücke von den Rotoren überstrichen werden, konnten Grunddienstbarkeitsverträge vereinbart werden.

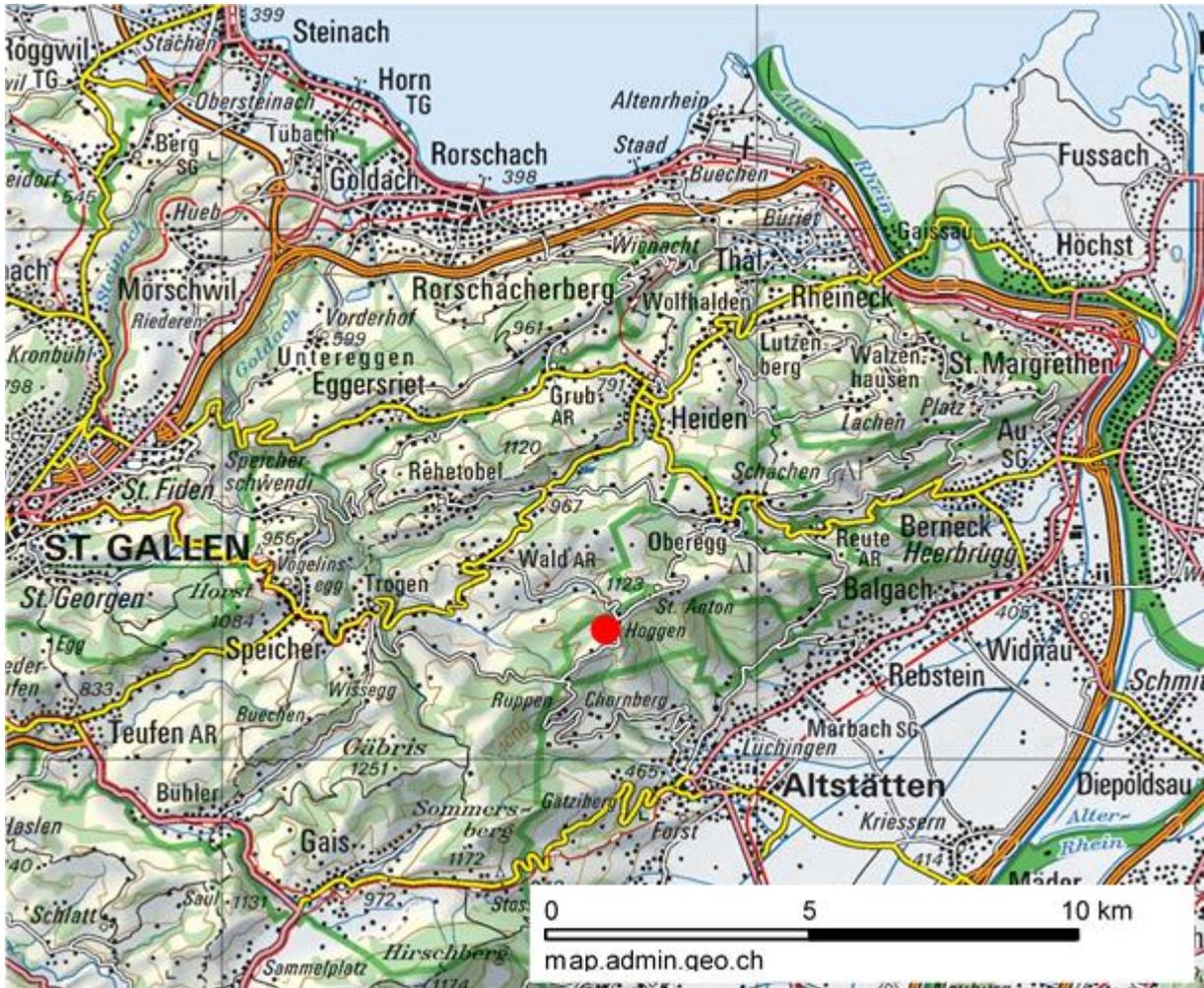


Abbildung 4: Standort Windenergie Projekt Honegg / Oberfeld in Oberegg / AI

4.2.2 Veranlassung der Standortwahl

Anhand einer Grob beurteilung des Windenergiepotenzials im Kanton Appenzell Innerrhoden wurden durch den Kanton vier potenzielle Standorte für Windenergieanlagen im Richtplan festgelegt.

Die Appenzeller Wind AG hat sich für ihr Projekt an dieser Vorauswahl orientiert und den Standort Honegg für ihr Vorhaben ausgewählt, weil sie für dieses Gebiet bereits eine erste Windmessung vorgenommen hatte. Die Erstellung einer Machbarkeitsstudie parallel für mehrere Standorte fiel aus finanziellen Gründen ausser Betracht.

Obwohl ein Teil des Gebiets der Honegg in der Landschaftsschutzzone des Bezirks Oberegg liegt, identifizierte der Kanton beim Eintrag der Honegg als möglicher Standort für einen Windpark im Richtplan keine Verletzung eines Vorranggebietes Landschaft oder Tourismus. Die Annahme eines Windpotenzials von 7 GWh an diesem Standort basierte auf den damaligen limitierten Standortinformationen. Heute ist aufgrund der vorgenommenen Windmessungen und auch den Daten aus dem Windatlas bekannt, dass das Gebiet Honegg selbst im schweizweiten Vergleich über ein überdurchschnittliches Windenergiepotenzial verfügt.



4.2.3 Standort im Richtplan AI

Abbildung 5 zeigt den gemäss Richtplan definierten Windenergiestandort Honegg (schwarze Linie) und die Landschaftsschutzzonen (schraffiert). Die Parzelle A liegt grösstenteils in der Landschaftsschutzzone. Die Parzelle B zeichnet sich durch bewaldetes, steiles Gebirge sowie Landschaftsschutz zonen im nördlichen Bereich des Gebietes aus. Beides schränkt die Wahl der Standorte für Windenergieanlagen stark ein.

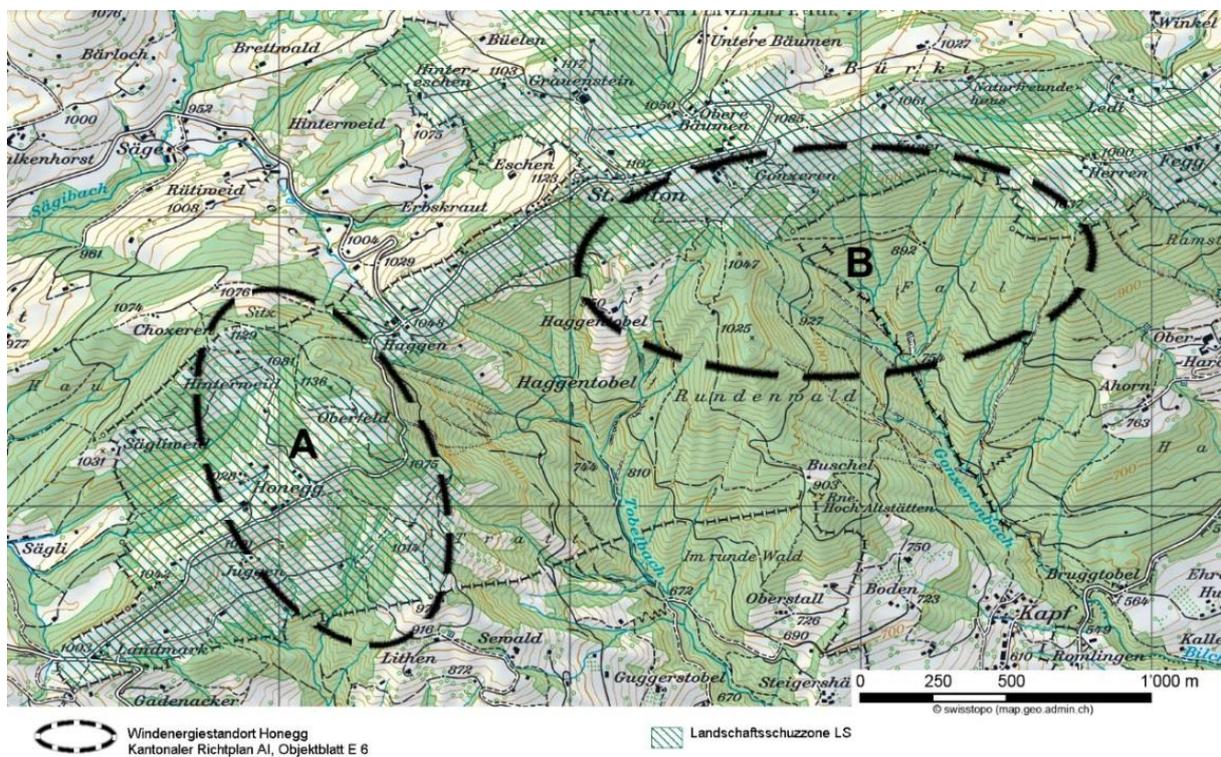


Abbildung 5: Windenergie Standort Honegg und Landschaftsschutzzone, Karte 1:25'000

4.2.4 Variantenstudium / Einschränkungen durch Gelände und Siedlungsgebiete

Zur Bestimmung von Anzahl und möglichen Positionen der WEA am Standort Honegg wurden die Teilgebiete A und B im Hinblick auf die Einhaltung des Mindestabstands zu Wohngebäuden und Weilern untersucht.

Ein Mindestabstand von 300 m zu Wohngebäuden entspricht den Empfehlungen des Bundes aus dem Jahr 2010 für die Planung von WEA. Dieser Mindestabstand wurde im Konzept Windenergie des Bundes von 2015 in der Vernehmlassungsversion für die minimale Distanz zu Wohnbauten ausserhalb der Bauzone übernommen. Ausserdem wurde festgehalten, dass die ausgeschiedenen Flächen im oder ausserhalb des Waldes liegen. Flächen ausserhalb des Waldes werden bevorzugt.

Das Resultat zeigt:

- Am Standort A verbleiben zwei Flächen von kleinem Ausmass (in Abbildung 6 gelb), die das Kriterium des Mindestabstands von 300 m zu Wohngebäuden erfüllen. Beide Flächen bieten Platz für maximal je eine WEA (T1 und T2), wobei T2 im Wald liegt.



- Am Standort B gibt es keine Flächen ausserhalb des Waldes, welche die Mindestabstände zu Wohngebäuden von 300 m einhalten. Mögliche WEA wären alle im Wald, wobei sich diese wegen der topologischen Lage (steiles Gelände) nicht eignen.

Da im Gebiet A eine WEA ausserhalb des Waldes liegt, wird dieser Standort bevorzugt. Damit sind die provisorischen Positionen der zwei WEA T1 und T2 im Gebiet A begründet und die Standortgebundenheit der WEA T2 im Wald nachgewiesen.

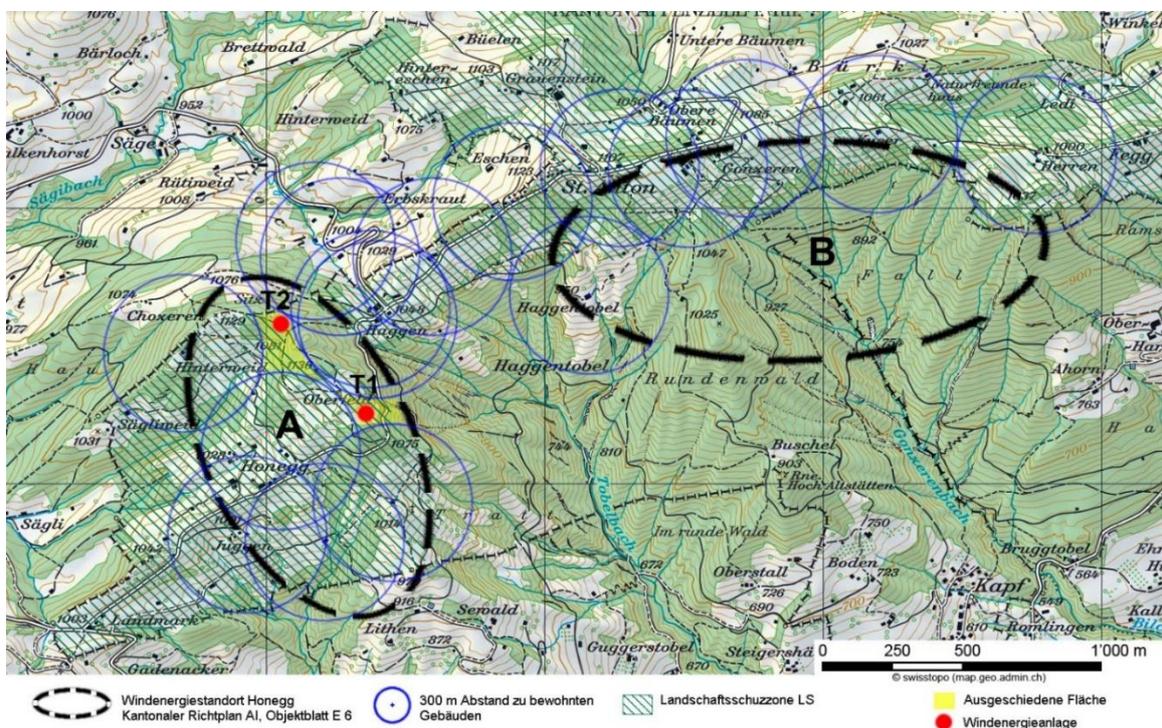


Abbildung 6: Windenergie Standort Honegg, Karte 1:25'000 mit Landschaftsschutzzone und Abstand zu bewohnten Gebäuden.

4.2.5 Anlagenkoordinaten

Unter Berücksichtigung der Resultate dieser MBS wurden folgende Anlagenstandorte definiert:

Koordinaten WEA			
	[X] m	[Y] m	[Z] m
T1	2'757'344	1'252'243	1'109
T2	2'757'070	1'252'554	1'110
99m Mast	2'757'245	1'252'310	1'110
Rotordurchmesser		127 m	

Tabelle 3: Anlagenkoordinaten



4.3 Projektdaten

Anzahl Anlagen	2
Hersteller / Modell	Enercon / E-126 MP4 mit TES *
Anlagentyp	4.2 MW
Nabenhöhe	134.95 m
Rotorblattlänge	59.7 m
Rotordurchmesser	127 m
Gesamthöhe	198.455 m
Nennleistung gesamt	8.4 MW
Energieertrag, netto**	13.4 GWh/Jahr
Volllaststunden **	T1 1'623 h T2 1'573 h
Mittlere Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe **	5.7 (T2) – 5.8 m/s (T1)
Gesamtinvestitionen (inkl. Reserve)	20.2 Mio. CHF
Baubeginn / Bauende (inkl. Rodungen Zuwegung, Bauplätze, resp. Rückbau Bauplätze und Renaturierung)	Jan 2019 – Nov 2020
Bauzeit der WEA inkl. Fundamente	6 Monate
Projekteigentümer	Appenzeller Wind AG, Oberegg
* TES (Trailing Edge Serrations) Hinterkantenkamm für Reduzierung des aerodynamischen Lärms	
** Nach Abzug genereller Prognoseunsicherheiten und betrieblicher Einschränkungen, inkl. Umweltschutzmassnahmen, Langzeitwerte	

Tabelle 4: Projektdaten Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld



5 PLANUNGSVERFAHREN

5.1 Verfahrensschritte

Gemäss kantonalem Richtplan bedingen Windenergieprojekte ein mehrstufiges Planungsverfahren bis zur Baugenehmigung. Die erforderlichen Planungsschritte sind vom Bau- und Umweltsdepartement wie folgt festgelegt:

- Kantonaler Richtplan mit potenziellen Standorten;
- Festsetzung Windparkstandort gestützt auf MBS (Richtplannachführung);
- Kantonaler Nutzungsplan Windpark;
- Baugesuch Windpark.

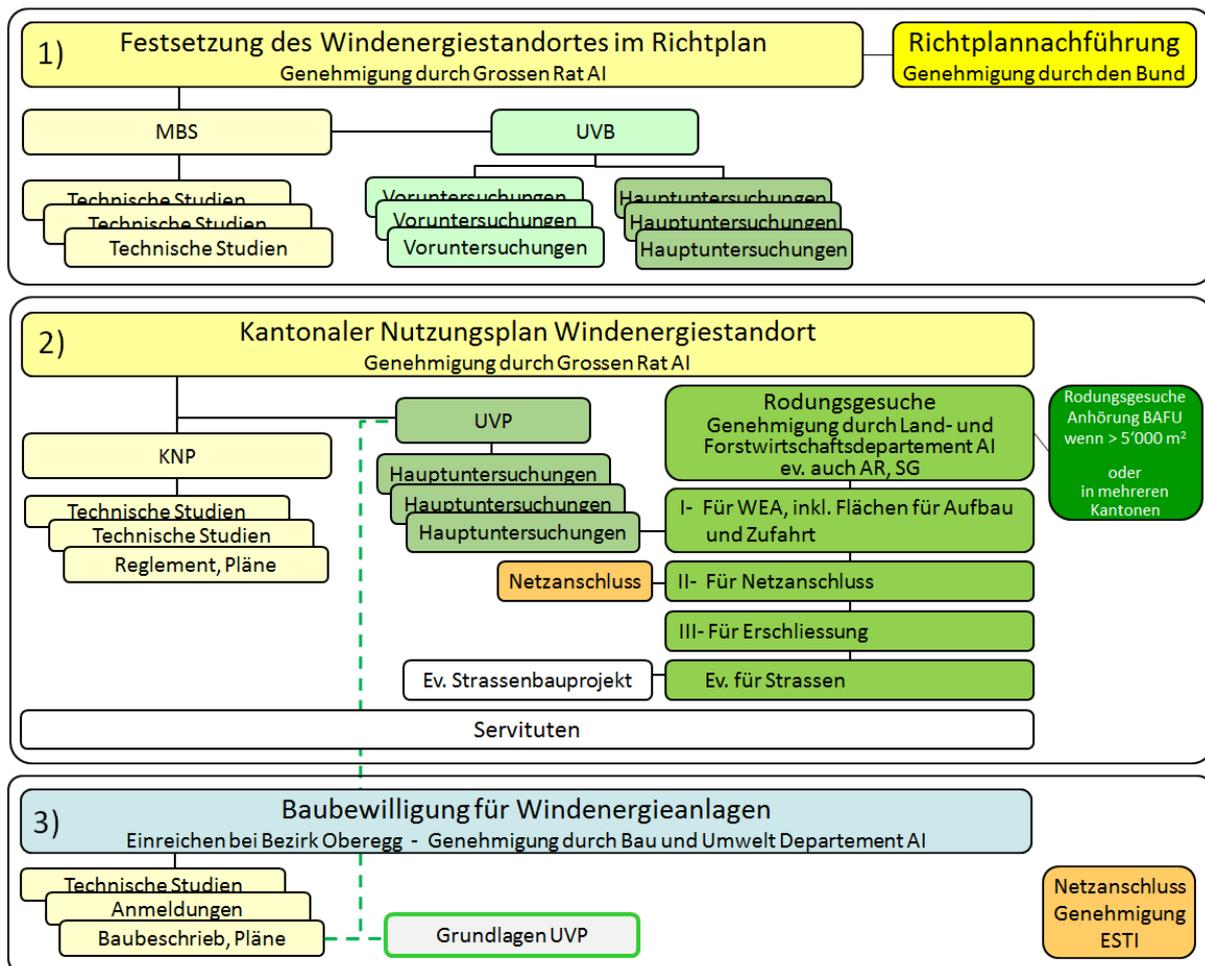


Abbildung 7: Planungsverfahren und Vorgehen für die Genehmigungen Kanton und Bund



5.2 Planungsvorgehen

Auf Grundlage des vom Kanton Appenzell Innerrhoden vorgegebenen Planungsverfahrens erfolgt die Planung des Windenergieprojekts in drei Etappen, wobei die Arbeiten der Etappen 2 und 3 gleichzeitig erfolgen.

5.2.1 Etappe 1: Machbarkeitsstudie

Das gewählte Planungsverfahren für die MBS sieht vor, dass gewisse Umweltstudien für die UVP bereits zum Zeitpunkt der MBS im Umfang der Hauptuntersuchung erarbeitet werden, die weiteren Studien im Umfang Voruntersuchung (vgl. Kapitel 6.2.1). Die MBS wird auch aufzeigen, ob und wo zusätzliche Strassenbauten – temporär oder definitiv – erforderlich sind und dies in einem Bericht zu Erschliessung und Logistik festhalten. Auch die Netzanbindung wird in einem Bericht erläutert mit Angaben zum notwendigen unterirdischen Kabeltrasse und allenfalls anderen neuen technischen Einrichtungen.

Im Rahmen der Ausscheidung für Ausschlussgebiete für WEA hat die Raumordnungs-Kommission Bodensee das Gebiet als landschaftlich sensibel beurteilt (definiertes Ausschlussgebiet). Entsprechend gilt es, diesen Landschaftswerten erhöhtes Gewicht beizumessen und in der Planung gebührend zu berücksichtigen. Für den Projektstandort soll einzelfallweise aufgezeigt werden, ob eine wesentliche Landschaftsbeeinträchtigung erfolgt oder nicht. Die Fernwirkung über die Grenze der zwei WEA soll überprüft werden. Dem Anliegen des Landes Vorarlberg zu einer sorgfältigen Abklärung betreffend Beeinträchtigung landschaftlicher Werte wird damit Rechnung getragen.

All diese Resultate werden dem Kanton im Rahmen der MBS vorgelegt. Bei positiver Beurteilung durch die Standeskommission wird der Standort des Windenergieprojekts im Richtplan festgelegt.

5.2.2 Etappe 2: KNP, UVP, evtl. Strassenbauprojekt, Rodungsgesuche

Um die Planungszeit möglichst kurz zu halten, werden bereits während der Beurteilung der MBS die Arbeiten für den KNP und parallel dazu die Studien für die UVP, sowie die Dokumente für die Rodungseingaben für das Projekt und den Netzanschluss erarbeitet. Das Strassenbauprojekt wird parallel zur KNP erarbeitet. Das entsprechende Gesuch und auch das dazugehörige Rodungsgesuch werden dem Kanton bzw. dem Bund zur Genehmigung unterbreitet. Das Rodungsverfahren ist vom Bund an den Kanton delegiert, sodass alle Gesuche in dieser Phase beim Kanton eingereicht werden. Gemäss Stellungnahmen der Kantone Appenzell Ausserrhoden und St.Gallen werden die gesetzlichen Anforderungen für Rodungen in mehreren Kantonen soweit notwendig im Verfahrensablauf berücksichtigt und integriert.

5.2.3 Etappe 3: Baugesuch

Das Baugesuch wird beim Bezirk Oberegg eingereicht. Dieser leitet die für die kantonale Prüfung erforderlichen Exemplare an das kantonale Bau- und Umweltsdepartement weiter. Diese Eingabe erfolgt zum gleichen Zeitpunkt, wie die oben genannten Gesuche der Etappe 2 an den Kanton. Da der Netzanschluss erst nach genehmigtem Bauvorhaben vom ESTI überprüft und genehmigt wird, erfolgt das Gesuch an das ESTI im Anschluss an die Baugenehmigung. Die Genehmigung des ESTI muss zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der WEA vorliegen.



5.3 Festsetzung des Windenergieprojekts Honegg / Oberfeld im Richtplan

Für die Festsetzung des Windenergieprojekts Oberegg im Richtplan wird die MBS verlangt. Diese liefert die Grundlage zur Prüfung der Machbarkeit durch die Standeskommission. Die MBS prüft die positiven Eignungskriterien und klärt, ob nicht andere Nutzungsansprüche oder übermässige Umweltbelastungen die Realisierung verunmöglichen. Ausserdem wird damit aufgezeigt, dass keine technischen No-Gos die Realisierung verunmöglichen. Das Mitwirkungsverfahren im Rahmen der MBS ermöglicht frühzeitig eine Abstimmung über die kantonalen Grenzen hinaus und erfasst die Stellungnahmen der betroffenen Nachbarländer, -kantone und -gemeinden sowie der Bevölkerung. Nach Vorliegen der MBS findet vor der Festsetzung des Standorts im Richtplan nach Art. 10 des kantonalen Baugesetzes das Einwendungsverfahren statt, in welchem jedermann schriftliche Einwände einbringen kann. Damit ist sichergestellt, dass diese Einwände frühzeitig bekannt sind und darauf reagiert werden kann. Freiwillige Informationsveranstaltungen für die Bevölkerung im Sichtbarkeitsbereich der Anlagen durch den Projektentwickler Appenzeller Wind AG sind parallel zur MBS vorgesehen und überprüfen die Akzeptanz für das Windparkvorhaben bevor der Kanton die Resultate der MBS beurteilt und über eine definitive Standortfestsetzung im Richtplan entscheidet. Die Informationsveranstaltungen werden öffentlich - auch im Rheintal – publiziert und durchgeführt.



6 KRITERIEN FÜR DEN EINTRAG IM RICHTPLAN

6.1 Anforderungen

Die definitive Festsetzung des Standorts Honegg / Oberfeld als Windpark im kantonalen Richtplan bedingt eine MBS und der Erfüllung folgender Kriterien:

- *Mittlere Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe mindestens 4.5 m/s, gemäss der Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen von BFE, BAFU, ARE, 01.03.2010, Kap. 4.2.4.*
- *Energieproduktion: Pro Windpark sind mindestens zwei Anlagen zu realisieren, wobei deren installierte Leistung zusammen mindestens 3 MW betragen muss.*
- *Lärmimmissionen: Einhaltung der Planungswerte für Industrie- und Gewerbelärm nach Anhang 6 LSV unter Berücksichtigung eines Impulsgehalts von 2 dB(A), (Korrekturfaktor K3 für die Amplitudenmodulation) der die Verhältnisse beim Empfänger berücksichtigt. Gemäss Faktenblatt zu Lärm von WEA des BAFU sind die lokalen Eigenheiten der Anlage und der Umgebung bei der Festlegung der Pegelkorrekturen zu berücksichtigen.*
- *Fauna: Ermittlung der Kollisionsgefahr für Vögel und Fledermäuse; Beeinträchtigung weiterer störungssensibler Arten. Bei Konfliktpotenzial müssen Massnahmen aufgezeigt werden (z.B. Betriebsbeschränkungen).*
- *Schattenwurf: Einhaltung der maximalen Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr und maximal 30 Minuten pro Tag. Nachweis in einer Schattenstudie und Massnahmen der Betriebseinschränkung, sofern die zulässigen Grenzwerte überschritten werden.*
- *Risikoanalyse Eisschlag: Bei Wahrscheinlichkeit von Vereisung an mehreren Tagen im Jahr sind Massnahmen aufzuzeigen: Abstand zu gefährdeten Objekten (Richtwert $1.5 \cdot \text{Nabenhöhe} +$*
- *Durchmesser)), betriebliche und technische Massnahmen gegen Eiswurf (De-Icing-Systeme, Anti-Icing-Massnahmen, Sensorik zur Eiserkennung und automatische Abschaltung).*
- *Vereinbarkeit mit der Flugsicherheit (militärisch und zivil).*
- *Vereinbarkeit mit den Wetterradaren.*
- *Erschliessung räumlich und elektrisch:*
 - *Nachweis der Erschliessbarkeit des Grundstücks für Schwertransporte. Streckenprüfung mit Aufzählung von Massnahmen temporärer Art oder bauliche Massnahmen. Untersuchung der Strecke bis zum Grundstück. Erschliessung innerhalb des Grundstücks und betroffene Flächen, falls Auswirkungen auf Boden, Wasser, Grundwasser und Wald relevant.*
 - *Nachweis der ausreichenden Stromeinspeisemöglichkeit ins Netz. Leitungsführung ab Grundstück – Anschlusspunkt - elektrotechnisch bedingte Anlagen. Leitungsführung – Anschlüsse – Anlagen innerhalb des Grundstücks und betroffene Flächen, falls Auswirkungen auf Boden, Wasser, Grundwasser und Wald relevant.*
- *Weitere Schutz- und Nutzungsinteressen: Umweltverträglichkeit betreffend Naturschutzflächen, Boden, Wasser, Grundwasser.*



Gemäss Hinweis des UVEK im Genehmigungsentscheid ist die Auflistung im kantonalen Richtplan unter dem Punkt «Weitere Schutz- und Nutzungsinteressen» der Abstimmungsanweisung 4 nicht abschliessend. Es sind alle raumrelevanten Interessen in einer Interessenabwägung einzubeziehen, insbesondere auch diejenigen bezüglich Landschaft und Wald. Entsprechend haben sich je ein Kapitel dem Wald und der Landschaft zu widmen.

Für das Windenergieprojekt Honegg / Oberfeld bedeutet dies, dass im Rahmen der MBS auch das Thema Wald behandelt wird, und zusätzlich zu den kantonalen Kriterien die Themen Landschaft und Vereinbarkeit mit Richtfunk untersucht werden. Damit werden alle wesentlichen Projektauswirkungen für das Mitwirkungsverfahren vorliegen und können so frühzeitig von den betroffenen Stellen beurteilt werden. Ergänzung der MBS wie folgt:

- *Wald*
Begründung der Zweckentfremdung von Waldboden und Auswirkungen:
 - *Nachweis der Gründe, welche das Interesse an der Walderhaltung überwiegen;*
 - *Nachweis der Standortgebundenheit;*
 - *Nachweis, dass die Voraussetzungen der Raumplanung erfüllt werden;*
 - *Nachweis, dass die Zweckentfremdung von Waldboden zu keiner erheblichen Gefährdung der Umwelt führt;*
 - *Nachweis, dass dem Natur- und Heimatschutz Rechnung getragen wird.*

- *Landschaft und Ortsbild, Sichtbarkeit, Fotomontagen:*
Dabei gibt die Sichtbarkeitskarte Hinweise auf Gebiete mit Sicht auf die Windturbinen, Fotomontagen zeigen diese von ausgewählten Standorten aus. Bewertung der Auswirkungen der geplanten Anlagen auf die Ortsbilder und die Wahrnehmung der Landschaft.

- *Vereinbarkeit mit Richtfunk:*
Um alle technischen No-Gos zu überprüfen, werden alle zivilen Anbieter zum geplanten Windenergieprojekt befragt.

6.2 Koordination der Verfahren

6.2.1 Koordination mit UVP

Die in der MBS verlangten Nachweise für den Eintrag in den Richtplan betreffen auch Umweltstudien, die Bestandteile der UVP sind. Infolge Relevanz ihrer Resultate zur Einhaltung der Kriterien müssen gewisse Studien bereits im Umfang Hauptuntersuchung für die MBS vorliegen. Diese Umweltstudien und ihre Resultate werden für die MBS und die UVP übernommen. Das Pflichtenheft zum UVB bildet als Anhang Bestandteil des MBS-Pflichtenhefts. Für die restlichen Umweltstudien der MBS reichen die Resultate der Voruntersuchung. Auch diese befinden sich im Anhang. Das Pflichtenheft UVP ist von ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG, Herisau, erarbeitet und mit dem Pflichtenheft MBS wie folgt koordiniert:



Kap. MBS	Umweltstudien für UVP als Bestandteil MBS	Umfang im Rahmen MBS
8.2	Lärmemissionen und Erschütterungen	Hauptuntersuchung
8.3	Fauna inkl. Fledermäuse, Vögel, Wildtierökologie; Ermittlung Kollisionsgefahr für Vögel und Fledermäuse; Beeinträchtigung weiterer störungssensibler Arten.	Hauptuntersuchung Hauptuntersuchung Hauptuntersuchung
8.4	Lichtstudie Schattenwurfstudie	Voruntersuchung Hauptuntersuchung
8.9.1	Luft	Voruntersuchung
8.9.2	Boden (inkl. Neophyten)	Voruntersuchung
8.9.3	Grund- und Quellwasser	Voruntersuchung
8.9.4	Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme /Entwässerung	Voruntersuchung
8.9.5	Vegetation	Voruntersuchung
8.9.6	Nicht ionisierende Strahlung	Voruntersuchung
8.9.7	Wald	Voruntersuchung
8.10	Landschaft und Ortsbild Sichtbarkeit und Fotomontagen	Hauptuntersuchung Hauptuntersuchung
	Weitere Umweltstudien zur UVP	Voruntersuchung

Tabelle 5: Umweltstudien für UVP als Bestandteil der MBS

Für die Untersuchungen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung werden drei verschiedene Untersuchungsperimeter angewendet.

6.2.1.1 Engerer Untersuchungsperimeter

Der engere Untersuchungsperimeter des Projektgebietes entspricht den effektiven Eingriffsflächen. Neben den Standorten der WEA wird die bestehende Waldstrasse ausgebaut und die Streckenführung abgeändert (vgl. Abbildung 8).



Abbildung 8: Ausschnitt aus Situationsplan 1:500, Waldstrasse Oberfeld – Sanierung und Ausbau

6.2.1.2 Mittlerer Untersuchungsperimeter

Einen mittleren Untersuchungsraum (vgl. Abbildung 9) gilt es für die Abschätzung von Umweltauswirkungen, welche nicht direkt an die Flächen gebunden sind, heranzuziehen. So ist dieser unter anderem für den Aktionsraum von Fauna (u.a. Vögel) relevant.

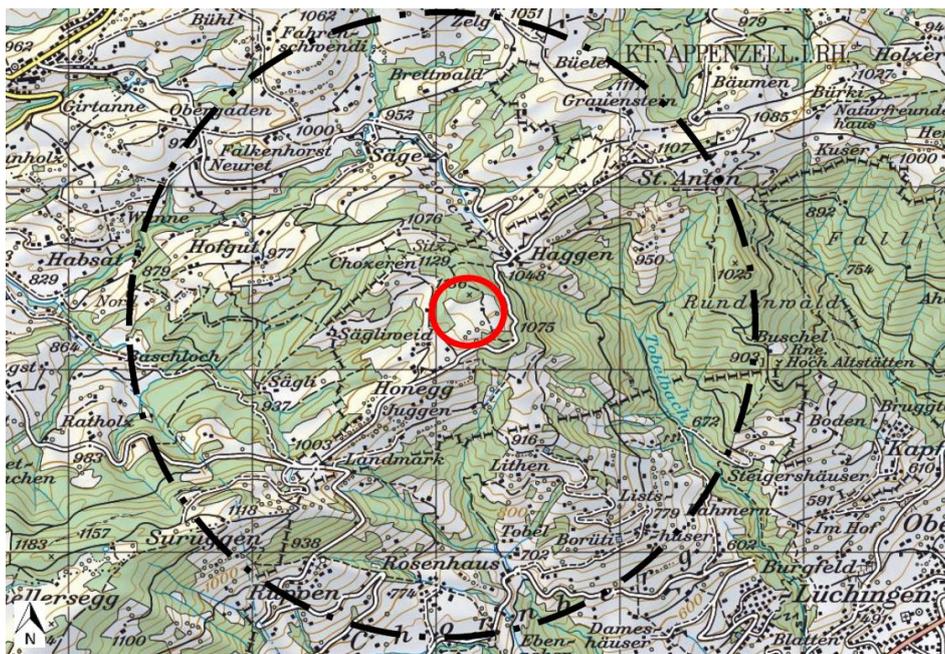


Abbildung 9: Mittlerer Untersuchungsperimeter (schwarze Linie)

6.2.1.3 Weiterer Untersuchungsperimeter

Der weitere Untersuchungsperimeter (vgl. Abbildung 10) wird für die Abschätzung von grossräumigen Umweltauswirkungen, welche nicht direkt an die Flächen gebunden sind, herangezogen. So ist dieser unter anderem für die Einsehbarkeit (Landschaft) relevant.



Abbildung 10: Weiterer Untersuchungsperimeter (schwarz gestrichelt) des Projektvorhabens (roter Punkt).



7 TERMINPLAN

Der Zeitplan des Projektes ist von vielen Unbekannten abhängig. Nachfolgend wird ein Ablauf dargestellt, wie er den Projektverantwortlichen zum heutigen Zeitpunkt plausibel erscheint. Zeitverzögerungen aufgrund von Einspracheverfahren sind nicht abgebildet.

2015	Standort Honegg als Zwischenergebnis im Richtplan	
	Der Richtplan mit vier potentiellen Windparkstandorten wird vom Grossen Rat und vom Bundesrat genehmigt. Honegg ist einer der Standorte.	4. Sept 2015
Etappe 1		
2015 - 2018	Machbarkeitsstudie	
	<ul style="list-style-type: none"> Pflichtenheft zu MBS Pflichtenheft MBS; interne Prüfung durch die kantonalen Fachstellen Pflichtenheft UVP; interne Prüfung durch die kantonalen Fachstellen Anpassung Pflichtenheft MBS Anhörung der Nachbarkantone, des Vorarlbergs sowie der betroffenen Gemeinden zwecks regionaler Abstimmung vor Beginn der MBS Allenfalls Anpassung Pflichtenheft MBS gemäss Entscheid des Bau- und Umweltdepartements MBS Resultate MBS; interne Prüfung durch die kantonalen Fachstellen Anhörung der Nachbarkantone, des Vorarlbergs sowie der betroffenen Gemeinden (Bezirk Oberegg) Entscheid der Stadeskommission betreffend Machbarkeit 	<p>Okt 15 - Nov 15</p> <p>Nov - Dez 15</p> <p>Nov - Jan 16</p> <p>Jan - Feb 16</p> <p>Feb - Mai 16</p> <p>Juni - Aug 16</p> <p>Aug 16 – März 17</p> <p>März 17</p> <p>Mai 17</p> <p>Aug 17</p>
2018	Nachführung Richtplan	
	<ul style="list-style-type: none"> Ausarbeitung Objektblatt Windpark Honegg / Oberfeld, Unterbreitung der StK Freigabe durch StK für Vorprüfung Bund und Einwendungsverfahren Bericht über die Einwendungen, Erlass durch die StK – Genehmigung durch Grossen Rat Genehmigung der Richtplannachführung durch den Bund 	<p>Nov 17</p> <p>April 18</p>
Etappe 2		
2018 - 2019	KNP, Netzeinspeisung, Rodungsgesuch, UVB, ev. Strassenprojekt	
	<ul style="list-style-type: none"> Kantonale Nutzungsplanung „Spezialzone Windenergienutzung“ 	Jan – März 18



- UVB, Netzeinspeisung (ESTI konform), falls notwendig Strassenbauprojekt alle Rodungsge- April 18
suche für Windenergieprojekt, für Netzeinspeisung, ev. für Strassenbauprojekt Mai- Juni18
- Vorprüfung durch den Kanton AI Juli 18
- Ev. Revision KNP – Anpassung UVB – andere Gesuche Juli 18
- Vorprüfung durch Kanton AI Sept 18
- Prüfung der Umweltverträglichkeit Okt- Nov 18
- Ev. fakultativ Abstimmung Bezirk Oberegg Dez 18 – Feb 19
- Planaufgabe KNP, alle weiteren Gesuche, Einsprachen März 19
- Entscheid über Einsprachen und Erlass des KNP durch Standeskommission
- Genehmigung des KNP durch den Grossen Rat
inkl. UVP, Rodungsbewilligungen, ev. Strassenbauprojekt genehmigt

Etappe 3

2018 Finanzierung

- Regelung Bankfinanzierung Mai 18
- Kapitalerhöhung I Jan 19
- Kapitalerhöhung II Jan 20

2018 - 2019 Baugesuch

Grundlage: gesicherte WEA Auswahl und definitive Positionen, ev. UVB
angepasst an unwesentliche technische Änderungen Bauprojekt

- Bauprojekt, Entwurf Gesuchsunterlagen Jan – Feb 18
- Vorprüfung, insbesondere Teile mit Bezug zum UVB durch Kanton AI, ev. kleinere Anpassungen, Massnahmen März-April 18
- Vorprüfung durch Kanton AI, ev. Revision Gesuchsunterlagen Mai - Juni 18
- Planaufgabe Baugesuch, Einsprachen Juli 18
- Behandlung der Einsprachen Sept - Nov 18
- Gesamtentscheid durch BUD und Baubewilligung durch Bezirk Oberegg Dez 18

2019 - 2020 Realisierung

- Genehmigung Netzanschluss durch ESTI Dez 18
- Planung und Vergabe der Arbeiten Dez – Jan
- Rodungen Jan – März 19
- Erstellen Waldstrasse bis Installationsplatz T1 Jan – März 19



• Erstellen Installationsplatz und Anlage T1	März – April 19
○ Tiefbau/Baugruben	Mai 19
○ Einbau Entwässerung und Fundament	Juni – Sept 19
○ Bau Anlage	Nov 19
○ Inbetriebnahme	Mai – Juni 19
• Erstellen Waldstrasse ab Installationsplatz T1 bis T2	Mai – Juni 19
• Erstellen Installationsplatz und Anlage T2	
○ Tiefbau/Baugruben	Juni - Juli 19
○ Einbau Entwässerung und Fundament	Aug – Nov 19
○ Bau Anlage	März – Juni 20
○ Inbetriebnahme Anlage T2	Juli 20
• Renaturierung (Rückbau Installationsplätze)	Sept – Nov 20



8 UNTERSUCHTE THEMEN

8.1 Windgutachten, Energieproduktion und Windpark-Layout

8.1.1 Ausgangslage

Gemäss Anforderungen des kantonalen Richtplans sind WEA in Windparks zu konzentrieren. Pro Windpark müssen mindestens zwei Anlagen realisiert werden, wobei die Summe der Leistung der Anlagen mindestens 3 MW betragen muss. Für die Festsetzung des Windenergieprojekts Honegg / Oberfeld als effektiven Standort im Richtplan ist der Nachweis einer mittleren Windgeschwindigkeit von mindestens 4.5 m/s zu erbringen. Die dazu erforderliche Messeinrichtung wurde von der Appenzeller Wind AG im Juli 2015 aufgestellt. Die Windmessungen dauerten von Juli 2015 - August 2016.

8.1.2 Zielsetzung der Studie

Nachweis der mittleren Windgeschwindigkeit > 4.5 m/s. Bestimmung des Windpark-Layouts.

Dokumentation der Energieproduktion der einzelnen WEA und des Windenergieprojekts Honegg / Oberfeld zur Beurteilung der Windstromproduktion.

8.1.3 Methode

Windverhältnisse am Standort werden auf 2/3 der Nabenhöhe der geplanten Anlagen gemessen. Solche Messungen sind im komplexen Gelände für Installationen bis zu 2 km vom Messstandort repräsentativ. Voruntersuchungen im Gebiet Honegg / Oberfeld mit LIDAR während 3 Monaten von September – Dezember 2014 ergaben erste Anhaltspunkte zum Windenergiepotenzial. Sie ersetzen jedoch die notwendigen Anemometer Messungen nicht, denn die Anemometer-Messungen liefern weitere Daten zu relevanten Standortparametern, wie Turbulenzintensität, Extremwerte der Windgeschwindigkeit und Vereisungshäufigkeit. Diese Parameter sind Grundlage für die Auswahl der für den Standort geeigneten Anlagen und für die Bestimmung betrieblicher und technischer Massnahmen für einen sicheren Betrieb und eine optimale Produktion.

Die gemessenen Werte werden pro WEA auf die vorgesehene Nabenhöhe und Anlagestandorte extrapoliert und ergeben Resultate für die gemessene Periode, in diesem Fall eine Momentaufnahme für das Messjahr. Durch Abgleich dieser Daten mit einer geeigneten Meteostation mit Langzeitdaten werden die Langzeitressourcen am Standort ermittelt.

8.1.4 Resultate

8.1.4.1 Anlagendaten

Die WEA für das Projekt wurden wie folgt ausgewählt:

- Auswertung der Windverhältnisse vor Ort, Feststellung der Anlagen-Kategorie (IEC IIIA oder IIIS);
- Offertanfragen an 5 Hersteller (Enercon, Leitwind, Nordex, Siemens, Vestas);
- Auswertung von 8 Varianten offeriert von 3 Herstellern bezüglich Jahreserträge, Kosten und logistischen Anforderungen;



- Auswahl des WEA-Typs eines Herstellers bezüglich logistischer Machbarkeit und maximaler installierter Leistung resp. Produktion.

Auf eine öffentliche Ausschreibung wurde verzichtet. Fünf Hersteller (Enercon, Leitwind, Nordex, Siemens und Vestas) wurden eingeladen, basierend auf den Projektdaten (Koordinaten, Messdaten und den Daten der Referenzstation Säntis) geeignete WEA für den Standort anzubieten.

Drei Hersteller (Enercon, Nordex und Vestas) offerierten je 2-3 Modelle mit unterschiedlichen Nabenhöhen. Die Offerten wurden nach verschiedenen Kriterien ausgewertet und verglichen. In der folgenden Tabelle werden die 8 angebotenen Modellvarianten in Bezug auf ihre technischen Eigenschaften verglichen und die Offerten bewertet.

	Resultate der Auswertung							
Hersteller	Enercon			Nordex		Vestas		
Model	E-115 / 3.0 MW mit TES		E-126 EP4 mit TES	N117	N131		V112	V126
Rotordurchmesser [m]	115	115	126	117	131	131	112	126
Nabenhöhe [m]	135.4	149	135	141	134	164	140	137
Gesamthöhe [m]	192.9	206.5	198.0	199.5	199.5	229.5	196.0	200.0
Leistung [kW]	3'000	3'000	4'200	3'000	3'300	3'300	3'300	3'300
RANG	2	3	1	4	keine Blattheizung		6	5

Tabelle 6: Resultate der Bewertung von Offerten der Turbinenhersteller (Quelle: Interwind)

Die Anlagen von Enercon belegten im Vergleich die ersten drei Ränge. Deshalb wurden die Auswertungen auf diese Anlagen konzentriert.

8.1.4.2 Windpark-Layout

Die exakten Anlagenstandorte in dem im kantonalen Richtplan vorgesehenen Gebiet Honegg wurden anhand verschiedener Auswahlkriterien definiert. Sie sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt:

Kriterium	Prio	Wert (Minimum)	Begründung	“Flexibilität“
1) Kantonaler Richtplan	1	2 Anlagen 3 MW	- WEA nur im Richtplan vorgesehenen Gebieten möglich	keine
2) Abstand zu ganzjährig bewohnten Gebäuden	1	300	- Empfehlung Bund - Lärm - Schattenwurf	300 m muss eingehalten werden Grenzwerte Lärm und Schattenwurf mit notwendigen Massnahmen einhalten



3) Rodung	1	Minimieren	<ul style="list-style-type: none"> - Gesetze - Einfluss auf Fauna und Flora - (wobei ein Standort gezwungenermassen im Wald liegt) 	Meist mehrere Möglichkeiten (diverse Varianten studiert, von Ingenieur und Hersteller)
4) Waldabstand	1	Maximieren	<ul style="list-style-type: none"> - Gesetze (wobei ein Standort gezwungenermassen im Wald liegt) 	Diskussionen ARNAL und Forstamt, T1 entsprechend verschoben
5) Abstand zwischen Anlagen	2	Rotor- Durchmesser	<ul style="list-style-type: none"> - Abhängig von Windverhältnissen - Abschattungsverluste minimieren - Anlagenbelastung minimieren - Produktion maximieren 	Entscheidung des Herstellers
6) Anforderungen an die Installation	2	Anlage abhängig	<ul style="list-style-type: none"> - Zuwegung - Einschränkungen, insbesondere Kraninstallation - Grösse der Arbeitsflächen 	Entscheidung des Herstellers (diverse Varianten studiert, von Ingenieur und Hersteller)
7) Erdbewegungen	3	Minimieren	<ul style="list-style-type: none"> - Grössere Erdbewegungen bedeuten - erhöhte Belastung der Natur und Nachbarschaft während der Bauphase - erhöhter Eingriff am Boden - erhöhte Baukosten → Kosten / kWh 	Meist mehrere Möglichkeiten (diverse Varianten studiert, von Ingenieur und Hersteller)
8) Grundstück	4	Einverständnis	<ul style="list-style-type: none"> - Wünsche der Grundstückbesitzer berücksichtigen (Positionierung T2, beeinflusst Abstand zwischen den Anlagen) 	Gespräche

Tabelle 7: Auswahlkriterien für Standorte der WEA (Quelle: Interwind)

Der Windpark besteht aus zwei Anlagen, deren Positionen weitgehend durch das Gelände und das Siedlungsgebiet bestimmt wird. Aufgrund dieser Einschränkungen sind die vorgesehenen Anlagenpositionen entstanden. Auch für das Mico-Siting (genauere Platzierung der Anlagen im Gelände) wurden mehrere Varianten studiert, wobei das folgende Layout die Anforderungen am besten erfüllt.

CH-1903/LV95 Koordinaten				Distanz (m)		
	[X] m	[Y] m	[Z] m	T1	T2	Mast
T1	2'757'344	1'252'243	1'109	--	414.5	119.5
T2	2'757'070	1'252'554	1'110	414.5	--	300.3
99 m Mast	2'757'245	1'252'310	1'110	119.5	300.3	--
Abstände in Anzahl Rotordurchmesser von 127 m				3.26		0.94 / 1.03

Tabelle 8: Vorgesehene Anlagenkoordinaten und Abstände (Quelle: Interwind)



Abbildung 11: Vorgesehene Anlagenpositionen T1 und T2, sowie Position des Windmessmastes

8.1.4.3 Messresultate Windmessmast

Während der Messperiode wurden folgende monatlichen mittleren Windgeschwindigkeiten gemessen resp. extrapoliert (gelb hinterlegt):



Monat	149 m	135 m	119 m	99 m	90 m*	80 m	60 m	40 m
	m/s							
Aug 15	4.448	4.328	4.181	3.998	3.675	3.793	3.575	3.194
Sep 15	5.949	5.769	5.549	5.239	4.997	4.926	4.599	4.046
Okt 15	5.576	5.382	5.147	4.800	4.632	4.493	4.142	3.596
Nov 15	8.392	8.132	7.813	7.290	7.210	6.843	6.361	5.580
Dez 15	5.963	5.762	5.517	5.150	4.930	4.814	4.467	3.927
Jan 16	8.514	8.257	7.940	7.406	7.374	6.970	6.482	5.682
Feb 16	9.099	8.834	8.506	7.929	7.970	7.490	6.996	6.135
Mrz 16	6.340	6.160	5.937	5.557	5.498	5.263	4.933	4.344
Apr 16	6.894	6.696	6.452	6.039	5.966	5.726	5.369	4.732
Mai 16	6.280	6.086	5.849	5.446	5.352	5.171	4.832	4.196
Jun 16	4.902	4.752	4.570	4.285	4.069	4.079	3.798	3.339
Jul 16	4.427	4.296	4.137	3.893	3.637	3.722	3.481	3.080
Aug 15 - Jul 16	6.388	6.194	5.956	5.576	5.432	5.265	4.910	4.313

Tabelle 9: Gemessene Monatsmittelwerte der Windgeschwindigkeit auf verschiedenen Höhen (Quelle: Interwind)

Die höchsten Erträge zeigen sich in den Wintermonaten, die tiefsten in den Sommermonaten.

Basierend auf den gemessenen Daten erfolgt anhand von langjährig gemessenen Referenzstandorten (MERRA, MERRA-2 und Saentis) die so genannte Langzeiteinordnung der Messresultate und die Abschätzung des jährlich erwarteten Windertrages. Am Standort der WEA T1 errechnet Interwind so eine langjährige durchschnittliche Windgeschwindigkeit von 5.76 m/s auf 135 m negative AUswi und am Standort der WEA T2 eine solche von 5.67 m/s.



Abbildung 12: Referenzpunkte MERRA und MERRA-2 sowie Saentis für die Langzeiteinordnung der gemessenen Windverhältnisse



8.1.4.4 Windgutachten

Die Appenzeller Wind AG hat mit Interwind AG, Zürich, und JH Wind GmbH, D-Kirchzarten, zwei voneinander unabhängige und anerkannte Gutachter mit der Erstellung je eines Windgutachtens beauftragt. Nachfolgend sind im Wesentlichen die Resultate von Interwind dargestellt und nur zum Vergleich die Daten von JH Wind, die im Ergebnis höhere Winderträge ausweisen.

e) Bruttoerträge

Die Bruttoerträge oder die Jahresproduktion ist die Energieerzeugung des Windparks, die anhand der vorhergesagten frei geströmten Windgeschwindigkeitsverteilung auf Nabenhöhe der Anlagen und anhand der von den Herstellern bereitgestellten Leistungskurven der Anlagen berechnet wird. Die Windgeschwindigkeitsverteilung der freien Strömung wird durch das WindSim-Strömungsmodell und die langfristigen Windverhältnisse vor Ort ermittelt. Die Leistungskurve wird um die Differenz der vorhergesagten langfristigen jährlichen Luftdichte am Ort und der Luftdichte, die in der Leistungskurve des Herstellers angegeben ist, angepasst.

Windkraftanlagen extrahieren Energie aus dem Wind. Die Windgeschwindigkeit stromab der WEA wird somit reduziert. Wenn die Strömung weiter voranschreitet, breitet sich das Wake aus und erholt sich in Richtung der Freistrombedingungen. Der Wake-Effekt wurde mit dem WindSim Wake-Modell berechnet. Die durch Berücksichtigung der Wake-Verluste erhaltene Produktion ist die Brutto Jahresproduktion (in der nachfolgenden Tabelle AEP Brutto (Annual Energy Production) genannt).

WEA	Freie Windgeschwindigkeit Anlageposition (m/s)	Luftdichte (kg/m ³)	AEP (MWh/j)	Wake Loss (%)	AEP Brutto (MWh/j)	Volllaststunden (h)
T1	5.76 m/s	1.087	8'384.2	1.32	8'273.3	1'969.8
T2	5.67 m/s	1.086	8'108.0	1.10	8'019.1	1'909.3
Total (MWh/j)			16'492.2		16'292.4	

Tabelle 10: Bruttoproduktion mit zwei E-126 EP4 mit TES, 135 m Nabenhöhe (Quelle: Interwind)

Während Interwind eine Bruttoproduktion der beiden WEA von insgesamt 16'242 MWh errechnet, liegt das Ergebnis des zweiten Gutachters JH Wind, bei derselben Eintretenswahrscheinlichkeit (P50), mit 19'483 GWh (+19.95%) deutlich höher.

f) Ertragsminderungen

Eine Reihe von Faktoren vermindern die oben berechneten Bruttoerträge.

Nr.	Rubrik	Einheit	Abzug	Wert	Bemerkung
0	AEP Brutto	GWh		100.0	Ertrag nach Abzug Abschattungsverluste
1	Verfügbarkeit	%	5.0	95.0	5%, Typische Herstellergarantie für Verfügbarkeit für Projekte mit 2 – 3 Anlagen ist 95%
2	Abschattungsverluste	%	0.0	95.0	1.10 (T2) - 1.32 (T1) % für E126 in den Bruttoerträgen durch die WindSim Modellierung berücksichtigt
3	Vereisung	%	1.0	94.1	Voraussetzung: Anlagen mit Rotorblattheizung, 1% für den Energieverbrauch der Heizung
4	Leistungskurve	%	2.0	92.2	2% für WindSim Berechnungen in der Monte-Carlo Simulation berücksichtigt



5	Umweltauflagen	%	5.5	87.1	1 % für Fledermaus-, 3% für Vogelschutz 1.5 % für Schattenwurf,
6	Lärmschutzmassnahmen	%	2.5	84.9	2.5% für Lärmschutz
7	Elektrische Verluste	%	2.0	83.2	Übertragungsverluste bis zum Einspeisepunkt (geschätzt)
8	Unvorhergesehenes	%	1.0	82.4	standortspezifische, zurzeit nicht bekannte Auflagen
Ertragsminderung für WindSim Berechnungen Total (geschätzt)		%	17.6	82.4	

Tabelle 11: Ertragsminderungen (Quelle: Interwind)

Die Ertragsminderungen werden sukzessiv von der Verfügbarkeit der Anlage (95%) subtrahiert. Die so berechnete gesamte Ertragsminderung beträgt 17.6 % des AEP Brutto.

g) Netto Erträge

Die Nettostromproduktion wird mittels Abzug aller Ertragsverminderungen von der Bruttostromproduktion ermittelt.

WEA	AEP Brutto	Ertragsminderungen	AEP (P50)	Volllaststunden (P50)
	(MWh/j)	(MWh/j)	(MWh/j)	(h)
T1	8'273.3	-1'457	6'816	1'623
T2	8'019.1	-1'412	6'607	1'573
Total (MWh)	16'292.4	-2'869	13'424	1'598

Tabelle 12: Nettoproduktion mit zwei E-126 EP4 mit TES, 135 m Nabenhöhe (Quelle: Interwind)

h) Unsicherheiten

Wie alle Modellierungen sind Windertragsberechnungen mit Unsicherheiten behaftet, die sich v.a. auf folgende Quellen beziehen:

1. Windmessungen
2. Berechnung der Langzeit-Ressourcen
3. Strömungsmodell
4. Variabilität der Windressourcen.
5. Energieumwandlung (Umwandlung der Windenergie in elektrische Energie)
6. Ertragsminderungen (Unsicherheiten in der Schätzung der Ertragsminderungen)

Jede dieser Unsicherheiten ist unabhängig von den Anderen. Die Gesamtunsicherheit ergibt sich aus der Wurzel der Summen der Quadrate aller Unsicherheiten.

$$U_{total} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + U_5^2 + U_6^2}$$



	Rubrik	Einheit	Windgeschwindigkeit	Energieertrag
	Gesamt Unsicherheit	%	5.04	9.33
Sensitivitätsfaktor: 1.85				
1	Windmessungen	%	2.30	4.30
2	MCP (Langzeitressourcen)	%	2.10	3.90
3	WindSim CFD Modell	%	2.30	4.30
4	Jährliche Variabilität	%	0.80	1.50
5	Energieumwandlung	%	3.10	5.70
6	Ertragsminderungen	%	0.50	1.00

Tabelle 13: Geschätzte Unsicherheiten in Berechnung der Windressourcen und Ertragsprognosen (Quelle: Interwind)

8.1.4.5 Netto-Erträge nach P50, P75 und P90

Die Eintretenswahrscheinlichkeit P bedeutet, dass der Jahresertrag des Windparks den prognostizierten Wert mit X% Wahrscheinlichkeit erreicht oder übertreffen wird. Interwind errechnet für den Standort und die ausgewählten WEA-Typen folgende Werte:

P50: 13.4 GWh/Jahr

P75: 12.6 GWh/Jahr

P90: 11.8 GWh/Jahr

8.1.5 Dokumentation

- Windbericht und Standortgutachten Windenergieprojekt Oberegg AI, Interwind AG, Zürich, 10.03.2017.

8.2 Lärm und Erschütterungen

8.2.1 Ausgangslage

Der engere und weitere Projektperimeter befindet sich im ländlichen Raum in einem bezüglich Lärm wenig belasteten Gebiet. Eine geringe Lärmbelastung entsteht durch den Verkehr, v.a. auf der Hagg- resp. Honeggstrasse, und auf den Strassen «Loch» und «Kälberschachen».

Gemäss kantonalem Richtplan gilt die Einhaltung der Planungswerte für Industrie- und Gewerbelärm nach LSV unter Berücksichtigung eines Impulsgehalts von 2 dB(A), (Korrekturfaktor K3 für die Amplitudenmodulation), der die Verhältnisse beim Empfänger berücksichtigt. Gemäss Faktenblatt zu Lärm von WEA (Windenergieanlagen) des BAFU sind die lokalen Eigenheiten der Anlage und der Umgebung bei der Festlegung der Pegelkorrekturen zu berücksichtigen und es steht den Kantonen für den Entscheid ein gewisser Ermessensspielraum zu.



AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Während der Bauphase sind Lärmemissionen durch Bautransporte und Arbeiten auf den Baustellen zu erwarten. Erschütterungen werden verursacht durch Bautransporte und Bauarbeiten. Lärm durch Bautransporte betrifft die Anlieger der Zufahrtsstrassen. Der grösste Teil der Bauarbeiten findet jedoch abseits von bewohntem Gebiet statt.

BETRIEBSPHASE

- Berechnung gemäss Grobmodell, UVP-Handbuch

In der Betriebsphase entstehen Lärmemissionen durch den Betrieb der Windenergieanlagen. Es sind Auswirkungen auf Wohnhäuser bzw. lärmempfindliche Räume in der Nähe der Anlage zu erwarten. Die Planungswerte am Tag (mit Pegelkorrektur $K3 = 4$) werden gemäss Berechnung mit dem Grobmodell eingehalten. Die Planungswerte in der Nacht (mit Pegelkorrektur $K3 = 4$) werden - an zwei Empfängerpunkten (EP 2 und EP3) zwar eher knapp – aber ebenfalls eingehalten. Werden die Berechnungen mit einem Korrekturfaktor $K3 = 2$ durchgeführt (gemäss Richtplan AI), sind die Beurteilungspegel entsprechend tiefer und werden deutlicher eingehalten.

Die Berechnungen dienen als Grobbeurteilung.

- Berechnung gemäss Schallgutachten (JH Wind GmbH)

Gemäss Schallgutachten der JH Wind GmbH kommt es beim Betrieb der Windenergieanlagen in der Nacht an 4 Immissionsorten (Haggen 1-3, Honegg 1) zu geringfügigen Überschreitungen der Planungswerte. Die Emissionsorte entsprechen folgenden Empfängerpunkten:

- Haggen 1 = EP2
- Haggen 2,3 = EP3a
- Honegg 1 = EP6

Zu beachten ist dabei, dass die Gesamtunsicherheit der Berechnungs-Methode dadurch berücksichtigt wurde, dass vom Planungswert 4 dB(A) abgezogen werden. Ohne diesen Abzug werden die Planungswerte eingehalten.

8.2.2 Zielsetzung

Es gilt die in Ziff. 8.2.1 genannten Auswirkungen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.2.3 Methodik

8.2.3.1 Grundlagen Lärmberechnung Betriebsphase

Die Beurteilung der Betriebsphase erfolgte gemäss Art. 7 sowie Anhang 6 LSV. Angaben zu den Lärmempfindlichkeitsstufen im Einflussgebiet gemäss Art. 39 LSV wurden berücksichtigt. Allfällig betroffene Wohngebäude wurden im Hinblick auf die Dauer der Bauarbeiten und den Betrieb begutachtet.



Als massgebende Immissionsorte wurden diejenigen Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen gewählt, welche am meisten exponiert sind resp. am nächsten bei den WEA stehen. Es wurden nur bewohnte Gebäude berücksichtigt.

Die Grundlagen für die Berechnung lieferten die LSV Anhang 6, der Untersuchungsbericht «Lärmermittlung und Massnahmen zur Emissionsbegrenzung bei Windkraftanlagen» (EMPA, 2010) sowie das UVP-Handbuch.²

Der berechnete Beurteilungspegel (L_r) setzt sich zusammen aus dem Mittelungspegel (L_{eq}), einer Korrektur für die Einwirkungsdauer sowie aus den Pegelkorrekturen (K_1 , K_2 , K_3). Für die Pegelkorrekturen wurden folgende Werte verwendet: $K_1=5$, $K_2=0$, $K_3=4$ ³. Die Pegelkorrektur K_3 soll die Störcharakteristik der Impulshaltigkeit des Schalls berücksichtigen. Der Begriff der Impulshaltigkeit ist dabei nicht auf die rein akustische Definition beschränkt wie sie z.B. in einschlägigen Normen definiert ist. Impulshaltigkeit im Sinne der LSV kann auch die Störungscharakteristik von impulsähnlichen Aspekten beinhalten. Bei Windkraftanlagen wird damit die gut wahrnehmbare und für die Bevölkerung zuweilen lästige Amplitudenmodulation des Geräusches abgedeckt. Dieses Vorgehen entspricht der gängigen Praxis bei der Beurteilung von ähnlich amplitudenmodulierten Geräuschen bei Industrie- und Gewerbeanlagen. Grundsätzlich obliegt es den Vollzugsbehörden, die Pegelkorrekturen K_2 und K_3 am Immissionsort zu bestimmen. Während bei den heutigen WKA davon ausgegangen werden kann, dass keine Tonhaltigkeit ($K_2=0$) vorhanden ist, kann die Impulshaltigkeit in Abhängigkeit der akustischen Ausbreitung (Distanz, Reflexion, Meteo-Bedingungen) auch weniger als 4 betragen. Gemäss Richtplan AI (Teil Energie) ist bei der Berechnung von Lärmemissionen von Windenergieanlagen ein Impulsgehalt von $K_3=2$ zu berücksichtigen. Die Berechnungen beinhalten insofern eine Sicherheitsmarge.

Für den Bodeneffekt (A_{gr}) wurde eine Erhöhung von + 1 dB(A) für Gebäude mit wenig versiegelter Umgebung und + 3 dB(A) für Gebäude mit mässig bis viel versiegelter Umgebung gewählt. Für die Richtwirkung der Schallquellen (D_c) wurde 0 gewählt.

Bezüglich Belastungsgrenzwerte gelten die Angaben für Industrie- und Gewerbelärm gemäss LSV (vgl. Tabelle 14).

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Lr in dB(A)		Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Tabelle 14: Belastungsgrenzwerte Industrie- und Gewerbelärm (LSV, Stand 1.1.16)

8.2.3.2 Grundlagen Lärmbeurteilung Bauphase

Die lärmrelevanten Prozesse der Bauphase und Definition der Schutzstufe wurden gemäss Baulärm-Richtlinie (BAFU, 2006) beurteilt. Ebenfalls berücksichtigt wurde die Anwendungshilfe zur Baulärm-

² UVP Handbuch. Richtlinien des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung, BAFU, 2009

³ gem. Empfehlung BAFU: Info-Blatt zu Lärm von Windkraftanlagen, 05.05.11



Richtlinie. Für UVP-pflichtige Projekte wird für die Beurteilung der Bautransporte (tagsüber) folgende Formel verwendet: F_t (zusätzlicher Strassenverkehr durch Bautransporte) = B_t (Anzahl Bautransporte während der totalen Bauzeit) / T (Totale Bauzeit in Wochen).

Für die Massnahmenstufe A (tagsüber, ES II und III) muss F_t bei Sammelstrassen unter 330, bei Erschliessungsstrassen unter 770 und bei Hauptverkehrsstrasse unter 940 liegen. Nachfolgende Tabelle 15 und Tabelle 16 zeigen die Kriterien auf, welche bezüglich Bauarbeiten für eine Einteilung in die Massnahmenstufen A, B oder C gelten.

Lärmempfindlichkeit (ES)	Lärmige Bauphase		
	1 bis 8 Wochen	9 Wochen bis 1 Jahr	mehr als 1 Jahr
ES I	B	B	C
ES II und III	A	B	B
ES IV	A	A	A

Tabelle 15: Ermittlung der Massnahmenstufe für Bauarbeiten

Lärmempfindlichkeit (ES)	Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten		
	1 bis 8 Wochen	9 Wochen bis 1 Jahr	mehr als 1 Jahr
ES I	C	C	C
ES II und III	B	B	C
ES IV	A	A	A

Tabelle 16: Ermittlung der Massnahmenstufe für lärmintensive Bauarbeiten.

Gemäss LSV werden die Empfindlichkeitsstufen folgendermassen beschrieben:

- a. die Empfindlichkeitsstufe I in Zonen mit einem erhöhten Lärmschutzbedürfnis, namentlich in Erholungszonen;
- b. die Empfindlichkeitsstufe II in Zonen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohnzonen sowie Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen;
- c. die Empfindlichkeitsstufe III in Zonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohn- und Gewerbezone (Mischzone) sowie Landwirtschaftszonen;
- d. die Empfindlichkeitsstufe IV in Zonen, in denen stark störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Industriezonen.

8.2.3.3 Untersuchungsperimeter

Für den Umweltbereich Lärm wurden der engere und mittlere Untersuchungsperimeter inkl. Zufahrtsstrassen berücksichtigt.



8.2.4 Resultate

8.2.4.1 Bauphase

a) Bautransporte

Für nachfolgende Einstufungen wurde das gesamte Projektgebiet berücksichtigt. Die Anzahl Fahrten wird auf rund 930 geschätzt⁴, was bei einer Bauzeit von rund 30 Wochen einen Wert für die zusätzlichen Fahrten tagsüber (Ft) von 25 ergibt. Es gilt daher die Massnahmenstufe A (bei einer Lärmempfindlichkeit ES II und III). Grundsätzlich finden alle Transporte zwischen 07.00 bis 19.00 Uhr statt. Falls nicht anders möglich, müssen 12 Fahrten mit übergrossen Bauteilen in der Nacht durchgeführt werden. Auch hier würde die Massnahmenstufe A gelten, da der Wert für die zusätzlichen Fahrten nachts (Fn) unter 20 liegt.

b) Bauarbeiten

Bezüglich Massnahmen für die Bauarbeiten werden die lärmigen sowie die Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten betrachtet. Als lärmintensive Bauarbeiten im Sinne der Baulärm-Richtlinie des BAFU gelten folgende Arbeiten (welche allenfalls bei vorliegendem Projekt ausgeführt werden):

- Einschlagen von Rammgut (allg. lärmintensives Schlagen);
- das lärmintensive Schlagen von Baggerlöffeln zum Lösen von festgeklebtem Material;
- Abbrechen mit Bohr-, Druckluft- oder Hydraulikhammer.

Durch die Bauarbeiten werden im engeren und mittleren Untersuchungsperimeter lärmempfindliche Räume der Empfindlichkeitsstufe (ES) III tangiert. Die Arbeiten finden ausserhalb des Siedlungsgebietes statt. Da die lärmintensiven Arbeiten unter einem Jahr liegen, die lärmigen Arbeiten aber länger als 8 Wochen dauern, gilt Massnahmenstufe B.

8.2.4.2 Betriebsphase

- Bezüglich Lärm in der Betriebsphase sind die bewohnten Gebäude im Umfeld der Windenergieanlagen relevant. Für die Berechnungen wurden die sechs am stärksten exponierten Gebäude (Empfangspunkte) berücksichtigt. Diese entsprechen einer Empfindlichkeitsstufe (ES) von III. Die Empfangspunkte sind in Abbildung 13 eingezeichnet.

⁴ Vgl. Kapitel 8.8.1.1

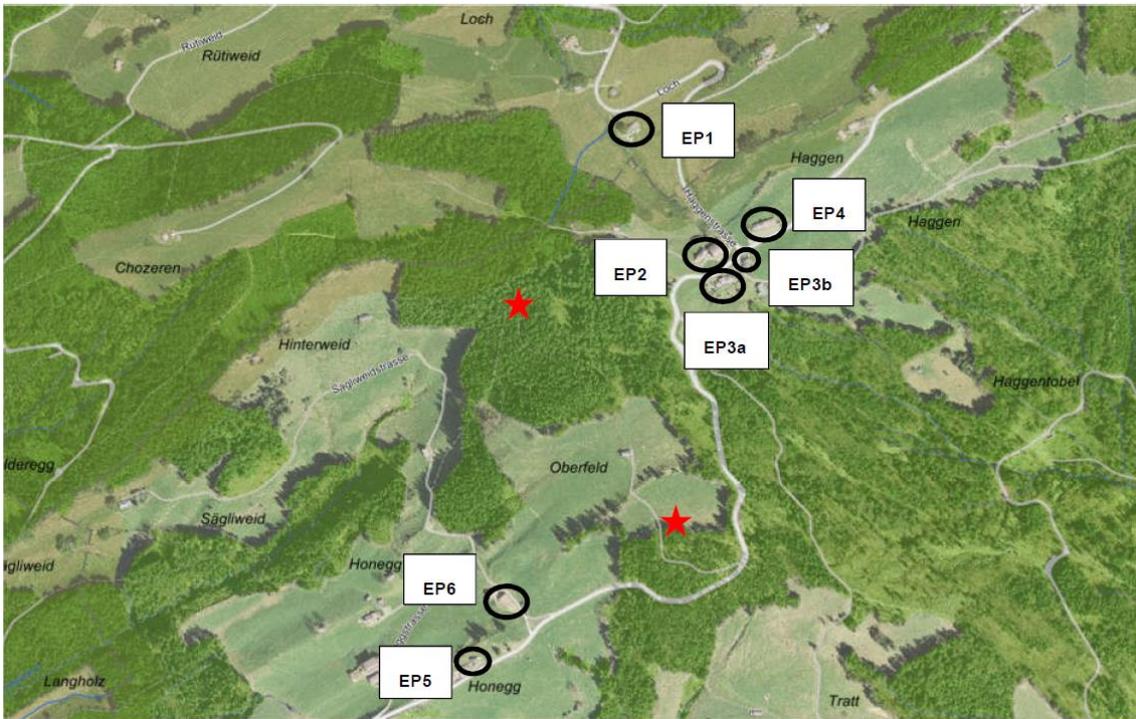


Abbildung 13: Übersicht lärmexponierte Gebäude resp. Empfangspunkte EP (schwarz umkreist) im näheren Umkreis der WEA (rote Sterne).

Tabelle 17 zeigt die von den Windenergieanlagen verursachte Lärmbelastung an den exponierten Immissionsorten sowie die Planungswerte auf, welche eingehalten werden müssen.

Empfängerpunkt	Bezeichnung	Empfindlichkeitsstufe (ES)	Beurteilungspegel Tag	Planungswert Tag
EP1	Loch 4 (Wohnhaus)	III	43.3	60
EP2	Haggen W (Wohnhaus, Stall)	III	47.8	60
EP3a	Haggen S (Wohnhaus)	III	47.8	60
EP3b	Haggen O (Wohnhaus)	III	46.8	60
EP4	Rest. Wilder Mann (Wohn-, Gewerbegebäude)	III	43.9	60
EP5	Honegg S (Wohnhaus)	III	42.6	60
EP6	Honegg O (Wohnhaus)	III	45.4	60

Tabelle 17: Lärmbelastung (Beurteilungspegel) durch WEA und Planungswert Tag; Pegelkorrektur $K = 4$.

Empfängerpunkt	Bezeichnung	Empfindlichkeitsstufe (ES)	Beurteilungspegel Nacht	Planungswert Nacht
EP1	Loch 4 (Wohnhaus)	III	44.7	50
EP2	Haggen W (Wohnhaus, Stall)	III	49.2	50
EP3a	Haggen S (Wohnhaus)	III	49.2	50
EP3b	Haggen O (Wohnhaus)	III	48.2	50
EP4	Rest. Wilder Mann (Wohn-, Gewerbegebäude)	III	45.3	50
EP5	Honegg S (Wohnhaus)	III	43.9	50
EP6	Honegg O (Wohnhaus)	III	46.8	50

Tabelle 18: Lärmbelastung (Beurteilungspegel) durch WEA und Planungswert Nacht; Pegelkorrektur $K = 4$



8.2.4.3 Technische und betriebliche Möglichkeiten zur Einhaltung der Planungswerte der LSV

Die erste technische Möglichkeit ist die Auswahl eines möglichst modernen und «leisen» Anlagentyps, wie die ausgewählte Enercon E126 eine ist. Eine weitere ist die Ausstattung der Anlagen mit sogenannten TES (Trailing Edge Serrations, Hinterkantenkamm) zur Reduktion des aerodynamischen Schalls.

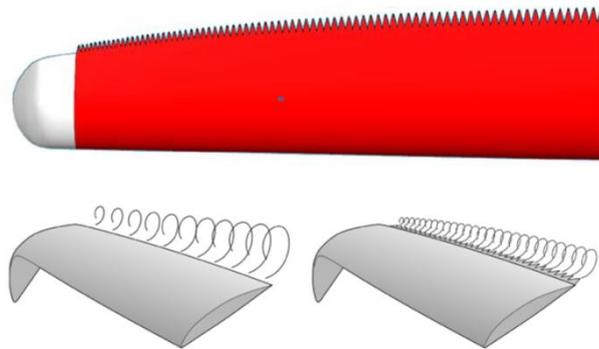


Abbildung 14: TES Trailing Edge Serrations / Hinterkantenkamm (oben) an einem Rotorblatt. Aerodynamischer Schall ohne (unten links) und mit TES (unten rechts)

Schliesslich besteht die Möglichkeit die Anlage in einem schalloptimierten Modus zu betreiben oder bei Nacht auch zeitweise abzuschalten.

8.2.4.4 Infraschall

Windenergieanlagen verursachen Geräusche; neben dem gewöhnlichen Hörschall erzeugen sie auch tieffrequente Geräusche bzw. Infraschall, also extrem tiefe Töne.

Als Infraschall bezeichnet man den Frequenzbereich unterhalb von 20 Hertz. Im Rahmen des Windenergieausbaus werden dazu immer wieder Befürchtungen geäussert, dass dieser Infraschall Menschen beeinträchtigen oder ihre Gesundheit gefährden könnte.

Die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg hat 2016 im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg eine Studie zum Thema Infraschall im Zusammenhang mit Windenergieanlagen vorgelegt.⁵ Ziel der Studie war es, aktuelle Daten über das Auftreten von Infraschall (ab 1 Hz) und tieffrequenten Geräuschen in der Umgebung von Windkraftanlagen und weiteren Quellen zu erheben. Hierzu wurden bis Ende 2015 Messungen in der Umgebung von sechs Windkraftanlagen unterschiedlicher Hersteller und Grösse durchgeführt, die einen Leistungsbereich von 1,8 bis 3,2 Megawatt (MW) abdecken.

Zusammenfassend ergaben sich aus den Messungen u.a. folgende Erkenntnisse:

⁵ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, 2016.



- Der von Windenergieanlagen ausgehende Infraschall kann in der näheren Umgebung der Anlagen prinzipiell gut gemessen werden.
- Die Infraschallpegel in der Umgebung von Windkraftanlagen liegen bei den durchgeführten Messungen auch im Nahbereich – bei Abständen zwischen 120 m und 300 m – deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle gemäss DIN 45680.
- In 700 m Abstand von den Windenergieanlagen war bei den Messungen zu beobachten, dass sich beim Einschalten der Anlage der gemessene Infraschall-Pegel nicht mehr nennenswert oder nur in geringem Umfang erhöht. Der Infraschall wurde im Wesentlichen vom Wind erzeugt und nicht von den Anlagen.

In der Studie wird festgestellt, dass Infraschall von einer grossen Zahl unterschiedlicher natürlicher und technischer Quellen verursacht wird. Er ist ein alltäglicher und überall anzutreffender Bestandteil unserer Umwelt. Windkraftanlagen leisten hierzu keinen wesentlichen Beitrag. Die von ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen. Es gibt gemäss der Studie keine wissenschaftlich abgesicherten Belege für nachteilige Wirkungen in diesem Pegelbereich.

Bei Einhaltung der rechtlichen und fachtechnischen Vorgaben für die Planung und Genehmigung sind deshalb keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Infraschallemissionen von Windkraftanlagen zu erwarten.

In der Schweiz antwortete der Bundesrat am 25.05.2013 auf eine Interpellation von Nationalrat J.-P. Grin (SVP VD) zum Thema Infraschall bei Windenergieanlagen, dass bei Einhaltung der Vorgaben gemäss LSV keine gesundheitlichen Wirkungen zu erwarten sind.⁶

8.2.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen

aa) Bauphase

- Die Transporte sollen durch den Unternehmer gesamtheitlich geplant und die Transportkapazitäten optimal genutzt werden. Leerfahrten sollen vermieden werden.
- Die Verwendung des Abbruchmaterials auf der neuen Strassenführung für die Schüttung reduziert die Anzahl Transportfahrten deutlich.

ab) Betriebsphase

Im Sinne der Vorsorge wurde eine Lärminderung bereits durch folgende Massnahme erreicht:

- Maximierung der Distanz zu bewohnten Gebäuden.
- Auswahl einer möglichst leisen WEA.

⁶ Vgl. <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaef?AffairId=20133113>



b) Minderungsmaßnahmen

ba) Bauphase

- Ausstattung der WEA mit TES (Trailing Edge Serrations, zu Deutsch Hinterkantenkamm) zur Reduktion des aerodynamischen Schalls.
- Die Arbeitszeiten sollen maximal von 07:00 bis 12:00 Uhr und von 13:00 bis 19:00 Uhr dauern.
- Lärmintensive Arbeiten, welche besiedeltes Gebiet tangieren, sind auf 8 Stunden oder weniger pro Tag (07.00 bis 12.00 Uhr und 14.00 bis 17.00 Uhr) einzuschränken.
- Maschinen und Geräte haben einem zulässigen Schalleistungspegel gemäss dem anerkannten Stand der Technik zu genügen.
- Transportfahrzeuge haben der Normalausrüstung zu entsprechen (sie müssen in einem einwandfreien Zustand sein).
- Lärmbezogene Vorgaben sollen bei der Ausschreibung und in Werkverträgen festgelegt werden.
- Die Projektleitung zusammen mit der Bauleitung und der Umweltbaubegleitung soll die Betroffenen über die lärmigen Arbeiten informieren, sind Anlaufstelle für Beschwerden und verantwortlich für zusätzliche Massnahmen.
- Projektleitung und Umweltbaubegleitung sind verantwortlich für Überwachung und Kontrolle.

bb) Betriebsphase

- Sofern notwendig Betrieb der Anlagen in einem schalloptimierten Modus (10 vorprogrammierte Modi bei den WEA von Enercon vorhanden).
- Zeitweises Abstellen der Anlagen in der Nacht, sofern für die Einhaltung der Grenzwerte notwendig.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Es sind keine Ausgleichs- oder Ersatzmassnahmen vorzunehmen.

8.2.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.2.
- Windbericht und Standortgutachten, Interwind AG, 10.03.2017 (vgl. Kapitel 8.1.5).
- Datenblatt Enercon Windenergieanlage E-126 EP4 / 4200 kW, 12.09.2016.
- Schallgutachten für das Windprojekt Oberegg AI, JH Wind GmbH, 18.03.2017.
- Grobmodell zur Abschätzung der akustischen Immissionen von Windturbinen, K. Heutschi / S. Wschiansky, 07.11.2016; angepasst durch M. Hanagasioglu, Interwind AG und M. Gassner, ARNAL; 20.03.2017.



8.3 Fauna inkl. Fledermäuse, Vögel, Wildtierökologie

8.3.1 Fledermäuse

8.3.1.1 Ausgangslage

Kollisionen mit Rotoren von WEA stellen für Fledermäuse eine tödliche Gefahr dar. Alle 30 Fledermausarten sind in der Schweiz bundesrechtlich geschützt.

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

- Störungen während der Bauphase
- Rodungen
- Lebensraumverlust

BETRIEBSPHASE

- Kollisionsgefahr

8.3.1.2 Zielsetzung

Es gilt die Auswirkungen der WEA auf Fledermäuse zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.3.1.3 Methode

In Absprache mit dem kantonalen Fledermausschutz wurde auf eine Vorabklärung an diesem Standort verzichtet und es wurden dafür im Perimeter des geplanten Windparks umfangreiche permanente Aktivitätsmessungen auf dem Windmessmast durchgeführt. Die Permanentmessungen in Rotorhöhe machen eine detaillierte Prognose möglicher Konflikte im Rotorbereich möglich. Dieses Vorgehen entspricht den Anforderungen, wie sie im provisorischen UVB-Pflichtenheft des BAFU empfohlen werden. Auf weitere Sonderabklärungen (Boden/Waldrandaufnahmen) wurde vorläufig verzichtet. Auf 72 m Höhe am Windmessmasten wurden mittels Breitband Ultraschalldetektoren permanente Aufzeichnungen im Rotorbereich während einer vollständigen Fledermaussaison (230 Nächte) durchgeführt (97% der Nächte mit erfolgreichen Aufzeichnungen).

8.3.1.4 Resultate

Im Perimeter des geplanten Windparks wurde eine mittlere Artenvielfalt an Fledermäusen mit einer «mittleren» Aktivität gefunden. Es erfolgten Nachweise von Arten mit hohem Schutzstatus der Roten Liste, davon 1 national prioritäre Art der Kategorie sehr hoch (Zweifarbentfledermaus).

Der saisonale Verlauf der Fledermaus-Aktivität deutet auf ein geringes Konfliktpotenzial im Frühling und ein erhöhtes Risiko für Kollisionen im Sommer und im Herbst hin.

Ohne Massnahmen wird eine jährliche Mortalität im gesamten Windpark (2 WEA) von rund 40 Fledermäusen prognostiziert. Ohne Schutzmassnahmen treten Konflikte mit geschützten Arten, insbesondere mit migrierenden Fledermausarten auf.



Es werden deshalb von den Gutachtern gezielte, saisonal limitierte Massnahmen zur Schadensminderung, sowie zur Kompensation der nicht vermeidbaren Mortalität vorgeschlagen. Damit können die Auswirkungen des geplanten Windparks auf die betroffenen Fledermausarten auf ein für den Erhalt der Populationen erträgliches Mass reduziert werden.

Aufgrund populationsbiologischer Überlegungen ist die maximal tolerierbare Mortalität pro Windpark erreicht, wenn die Mortalität migrierender Fledermäuse ≤ 10 und die Mortalität lokaler Fledermäuse ≤ 5 ist. Daraus resultiert aufgrund der Aktivitätsmessungen im Rotorbereich ein Zielwert für die Schadensminderung von 66% sowie eine Restmortalität von 34%. Dieser Zielwert wird erreicht, wenn eine Abschaltung der Maschinen in der Fledermaussaison (15. März - 31. Oktober) jeweils in der Nacht (bürgerliche Dämmerung) ohne Regen und bei Temperaturen von $>2^{\circ}\text{C}$ und einer Windgeschwindigkeit von $< 3.8\text{ m/s}$ erfolgt. Da die WEA-Rotoren sowieso erst ab 3 m/s anlaufen, ist damit nur ein geringer Produktionsverlust verbunden.

Unter Berücksichtigung der nachfolgend aufgeführten Massnahmen kann der Projekteingriff für das Schutzgut Fledermäuse als umweltverträglich beurteilt werden.

8.3.1.5 Massnahmen

a) Bauphase

- Es soll eine ökologische Baubegleitung eingesetzt werden, welche die Umsetzung der Massnahmen sicherstellt und begleitet.
- Die im Zuge des Projekts erforderlichen Rodungen sollen ausserhalb der Aktivitätszeit der relevanten Fledermausarten durchgeführt werden (d.h. zwischen Anfang Dezember und Mitte Februar).
- Falls Höhlenbäume, Bäume mit Spalten bzw. potentielle Quartierbäume gefällt werden müssen, sollen in Absprache mit der ökologischen Baubegleitung Kompensationsmassnahmen ergriffen werden (z.B. Bereitstellen von für die betroffenen Arten geeigneten Fledermauskästen).

b) Betriebsphase

- In der Fledermaussaison (März bis Oktober) soll – soweit aus sicherheitstechnischen Aspekten möglich – kein Weisslicht bei der Befeuerung eingesetzt werden – sondern nur nicht-permanentes rotes Licht (um die Anziehung von Insekten zu vermeiden).
- Um die aufgrund populationsbiologischer Überlegungen maximal tolerierbare Mortalität nicht zu überschreiten, beträgt der Zielwert für die Schadensminderung 66 %. Dies erfolgt durch Erhöhung der Einschaltwindgeschwindigkeit (cut-in wind speed) der Anlagen zu Nachtzeiten mit bedeutender Fledermausaktivität. Im Frühling kann auf eine Abschaltung verzichtet und die Massnahmen auf die Periode ab 15. Juli oder Ende Juli bis 15. Oktober konzentriert werden. In aktuellen Forschungsarbeiten wurden Algorithmen entwickelt, aufgrund derer der Betrieb der WEA zu bestimmten Perioden des Jahres und bei definierten klimatischen Bedingungen, bei welchen die grösste Fledermausaktivität herrscht, eingestellt wird. Ein solcher Algorithmus kann in die Steuerung der WEA implementiert werden, wobei darauf geachtet wird, dass die notwendige Reduktion der Mortalität der Fledermäuse durch einen reduzierten Betrieb der WEAs bei gleichzeitig tragbaren, minimalen Produktionseinbussen erreicht werden kann.



- Die prognostizierte Reduktion der Auswirkungen soll nach Betriebsaufnahme der WEA gemäss Empfehlung des BAFU während 3 Jahren mit der Aufzeichnung der Ultraschallrufe und gleichzeitig vorzunehmender Meteo-Messung auf Gondelhöhe überprüft und die Schadenminderungs-Massnahmen bei Bedarf angepasst werden, wobei die Möglichkeit für Optimierungen genutzt werden kann. Dieses Vorgehen ist zielgerichteter, erlaubt eine Optimierung der Schadenminderungs-massnahmen und ersetzt dadurch eine Wirkungskontrolle mittels Totfundsuche. Es soll gemäss dem Modell des Kantons Graubünden von einer Begleitkommission, zusammengesetzt aus Vertretern der Betreiber, der Vollzugbehörde des Kantons, des Fledermausschutzes sowie von Naturschutzorganisationen begleitet werden.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Für die Beeinträchtigung der schutzwürdigen Lebensräume (u.a. Restmortalität Fledermäuse, Vögel) sollen folgende Ersatzmassnahmen durchgeführt werden:

- Zur Kompensation der Fledermaus-Lebensräume sollen punktuelle, erprobte Artenförderungs-massnahmen (z.B. Erhöhung des Reproduktionserfolgs durch Verbesserung der Quartiersituation) realisiert oder Lebensräume neu geschaffen werden, um damit die Reproduktions- und Überlebensrate der von Mortalität betroffenen Fledermausarten zu steigern.

8.3.1.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.10.2
- Umweltverträglichkeitsbericht Fledermäuse: Wirkungsanalyse aufgrund saisonaler Ultraschall-Aktivität. Windenergieprojekt Oberegg, AI. Oktober 2016 / V2, SWILD, Zürich.
- Konzept Kompensationsmassnahmen Fledermäuse, SWILD, Zürich, 2016

8.3.2 Vögel

8.3.2.1 Ausgangslage

Als Benutzer des untersten Luftraumes könnten Vögel in besonderem Masse durch WEA beeinträchtigt werden. Brutvögel aus der näheren Umgebung und Nahrung suchende Vögel können mit Rotorblättern und Masten von Windkraftanlagen kollidieren. Auf dem Zug sind zudem sämtliche Arten kollisionsgefährdet.

8.3.2.2 Zielsetzung

Es gilt die Auswirkungen der WEA auf Vögel (lokale Brutvögel und den Vogelzug) zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungs-massnahmen zu formulieren.

8.3.2.3 Methode

Die Appenzeller Wind AG hat einerseits die Vogelwarte mit einer Vorabklärung bzgl. der Effekte der WEA auf die Vögel beauftragt und für die MBS ARNAL mit einem ornithologischen Gutachten beauftragt. Die von ARNAL gewählte Methode richtet sich nach den Empfehlungen der Vogelwarte.



a) Lokale (Brut-)Vögel

Der Untersuchungsperimeter wurde für Brutvögel auf 1 km um die geplanten WEA angesetzt (für einige Arten 5 km). Um die vorhandenen Daten zu den lokalen (Brut-)vögeln zu überprüfen und zu vervollständigen, erfolgten im Umkreis von 1 km um die WEA vier Begehungen (Kartierungen). Betreffend Stand und Verhalten der Rotmilane am Schlafplatz «Eichberg» wurde ein lokaler Ornithologe befragt, zudem wurde der Schlafplatz Eichberg aufgesucht und die Bewegungen der Rotmilane beobachtet.

b) Vogelzug

Die Ergebnisse einer im Jahr 2008 in der Bodenseeregion durchgeführten Radarstudie der Vogelwarte zum Tag- und Nachtzug der Kleinvögel (Breitfrontenzug) sind für Kleinvögel, nicht aber für die grösseren Thermiksegler unter den Zugvögeln auf den Standort Oberfeld übertragbar. Die grösseren Zugvogelarten wie Greifvögel nutzen auf ihrem Zug thermische Aufwinde oder Hangwinde, um energiesparend Höhe zu gewinnen und anschliessend im Gleitflug Distanzen zu überwinden und sind stark von lokalen Thermiksystemen abhängig. Diese grossen Vögel sind auf Distanzen von mehreren Kilometern sichtbar und können daher mit Sichtbeobachtungen erfasst werden. Es wurde daher untersucht ob sich im unmittelbaren Bereich der WEA (< doppelte Gesamthöhe einer WEA/engerer Untersuchungsperimeter) räumliche Konzentrationspunkte für thermiksegelnde Zugvögel befinden.

Die Untersuchungen des Vogelzugs wurden während zwei Jahren durchgeführt (Herbst 2015 und 2016). Dabei wurde im Herbst 2015 der unmittelbare Bereich des Standorts der geplanten WEA (engerer/mittlerer Untersuchungsperimeter) untersucht und im Herbst 2016 der grossräumige Vogelzug (weiterer/mittlerer Untersuchungsperimeter).

8.3.2.4 Resultate

a) Lokale (Brut-)Vögel

Die geplanten WEA kommen in ein Gebiet zu liegen, in welchem gemäss Konfliktpotenzialkarte Windenergie (Teilbereich Brutvögel, Gastvögel und Vogelschutzgebiete) mehrheitlich ein Konfliktpotenzial „vorhanden“ ist (Stufe gelb). Generell liegt der Projektperimeter in einem Prioritätsgebiet 2 der Artenerföderung Auerhuhn gemäss Aktionsplan Auerhuhn Schweiz, knapp mehr als 5 km (empfohlener Mindestabstand) vom Rotmilan-Winterschlafplatz Eichberg entfernt sowie wenig mehr als 1 km (empfohlener Mindestabstand) von einem Brutvorkommen der Waldschneepfe.

Gemäss Angaben aus der Datenbank der Vogelwarte sowie den durchgeführten Felderhebungen konnten Nachweise von insgesamt 62 Vogelarten erbracht werden, die in der Schweiz brüten und zur Brutzeit im Gebiet der geplanten WEA anwesend waren. 11 dieser 62 Arten gelten gegenüber von WEA als besonders sensibel (inkl. Rotmilan und Waldschneepfe). 8 der 11 besonders sensiblen Arten kommen zusätzlich im Wald oder am Waldrand vor, wodurch sie im Bereich der geplanten Rodungsflächen vom Habitatsverlust betroffen sein können. Weitere 44 der 62 Arten gelten gegenüber von WEA nicht als besonders sensibel, kommen aber im Wald vor. Für 34 der 44 im Wald vorkommenden Arten stellt der Wald den Hauptlebensraum dar oder deren Brutplätze liegen häufig im Wald. Die restlichen 7 Arten bewegen sich ausserhalb des Waldes und deren Sensibilität gegenüber von WEA wird als gering eingeschätzt.

Obwohl bei den erfolgten Begehungen entlang des begangenen Weges keine Horste von Greifvögeln nachgewiesen werden konnten, ist anzunehmen, dass Rotmilan, Schwarzmilan und Mäusebussard im Untersuchungsperimeter brüten. Mit Sicherheit kann gesagt werden, dass diese Arten das Gebiet regelmässig zur Nahrungssuche nutzen. Ebenso wurden Habicht, Sperber und Turmfalke im Untersuchungsperimeter beobachtet (Einzelbeobachtungen). Weiter sind Brutstätten des Kuckucks sowie des



Waldlaubsänger wahrscheinlich, wobei der Waldlaubsänger nicht direkt betroffen ist (Vorkommen ausserhalb Eingriffsflächen).

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch einzelne Rotmilane vom Schlafplatz Eichberg das Gebiet zur Nahrungssuche nutzen. Jedoch hat sich gezeigt, dass der grösste Teil dieser Tiere sich in einiger Entfernung südlich und östlich der geplanten WEA aufhält. Der empfohlene Abstand von Schlafplätzen zu WEA von 5 km wird eingehalten.

Die Beurteilung aus den Vorabklärungen der Vogelwarte, dass für Brutvögel insgesamt ein Konfliktpotenzial „vorhanden“ ist (Stufe gelb), wurde durch die Untersuchungen bestätigt (Konflikt vorhanden). Von den Fokusarten wird der Konflikt für Rotmilan als gross, für den Kuckuck und die weiteren Greifvogelarten (Ausnahme Steinadler, Wanderfalke) als mittel und für die übrigen Arten als klein eingeschätzt (Steinadler, Wanderfalke, Waldschnepe, Baumpieper, Waldlaubsänger).

b) Vogelzug

Das Projektgebiet liegt mitten in der Einflugschneise zwischen Schwarzwald und Alpennordrand in Richtung Schweiz. Durch die Lage der geplanten WEA auf der höchsten Erhebung des südwestlich gerichteten Hügels ragen die Windturbinen in den südwestlich verlaufenden Zugstrom hinein.

c) Breitfrontenzug Kleinvögel

Gemäss Konfliktpotenzialkarte, Teilbereich Vogelzug, wird der Konflikt für den Nachtzug sowie den Tagzug der Kleinvögel als vorhanden bis gross eingeschätzt. Bei den Erhebungen wurden ohne systematische Erfassung tagsüber über 6'000 Individuen von Kleinvögeln registriert. Entsprechend ist davon auszugehen, dass im Gebiet auch nachtsüber hohe Zugkonzentrationen von Kleinvögeln auftreten. Starke Individuen-Konzentrationen treten erfahrungsgemäss meist zeitlich begrenzt auf (z.B. nach längeren Schlechtwetterperiode). Die einzige Möglichkeit, das Kollisionsrisiko in einem solchen Fall zu mindern, besteht darin, die Anlagen abzustellen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, ist der Windpark mit einer permanenten automatisierten Radarüberwachung auszustatten.

Das Konfliktpotenzial für den Frühling wird für den gesamten Vogelzug (Kleinvögel und Thermiksegler) als gering eingeschätzt. Trotzdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass es auch in der Frühlingsperiode zu Kollisionen von Vögeln an der WEA kommen könnte.

d) Greifvögel/Thermiksegler

Aufgrund der registrierten Zahlen und des festgestellten Artenspektrums wird der Konflikt für ziehende Greifvögel/Thermiksegler als gross eingestuft. Unter Beizug der Vergleichszahlen und der Angabe der Vogelwarte, dass ein Wert von etwa 5 Greifvögeln pro Stunde ein Mass für einen guten Greifvogelzug ist, kann festgehalten werden, dass das Gebiet mit durchschnittlich 10 Greifvögeln pro Stunde eine überdurchschnittliche Bedeutung für den Vogelzug hat. Damit besteht ein grosses Konfliktpotenzial, wobei aufgrund der Topografie im engeren Untersuchungsperimeter (keine Passsituation) nicht zwingend lokale Individuen-Konzentrationen zu erwarten sind.

Bei den Erhebungen gelangte circa ein Viertel der beobachteten Vögel in den Gefährdungsbereich (beeinträchtigter Luftraum) und ist damit kollisionsgefährdet. Die Anzahl der Kollisionsopfer kann nicht abgeschätzt werden, da nicht bekannt ist, inwieweit die Greifvögel ausweichen und die WEA umfliegen werden. Die Gutachter empfehlen, dies im Rahmen eines Monitorings in der Betriebsphase zu prüfen. Für ziehende Greifvögel sind bis anhin keine ökonomisch sinnvollen Massnahmen zur gänzlichen Verhinderung von Kollisionen mit WEA bekannt, mit geeigneten Massnahmen kann das Kollisionsrisiko jedoch zumindest zeitweise und für gewisse Arten gemindert werden.



i) Beurteilung der Umweltverträglichkeit

Unter Berücksichtigung der nachfolgend aufgeführten Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichs- / Ersatzmassnahmen kann der Projekteingriff für das Schutzgut Vögel als umweltverträglich beurteilt werden.

8.3.2.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen

Gemäss Projektbeschreibung werden alle neuen Stromleitungen unterirdisch geführt, wodurch kein zusätzliches Kollisionsrisiko für Vögel generiert wird.

b) Minderungsmassnahmen

ba) Bauphase

- Um eine Erhöhung des Kollisionsrisikos zu vermeiden, werden für die WEA keine Gittermasten verwendet werden. Es ist bekannt, dass Greifvögel Gittermasten als Ansitzwarte bei der Jagd nutzen.
- Die im Zuge des Projekts erforderlichen Rodungen werden ausserhalb der Brutzeit der Vögel durchgeführt (d.h. zwischen Anfang August bis Mitte März), um die waldbrütenden Vogelarten nicht zu gefährden. Ausserhalb der Brutzeit sind die Tiere in der Lage, kleinräumige Ausweichbewegungen durchzuführen.
- Falls Höhlenbäume gefällt werden müssen, werden in Absprache mit der ökologischen Baubegleitung Kompensationsmassnahmen ergriffen (z.B. Bereitstellen von Ersatznistkästen).
- Die unmittelbare Mastfussumgebung, Zufahrten und Baueinrichtungs- bzw. Kranstellflächen soll für Kleinsäuger unattraktiv gestaltet werden (keine für Kleinsäuger attraktive Bodenvegetation). Im Wald soll die Mastfussumgebung als Dauerwald bewirtschaftet bzw. mit möglichst hochwachsendem Gebüsch bepflanzt werden.

bb) Betriebsphase

- Für die neue Zufahrtsstrasse soll ein Fahrverbot gelten, sie soll nur zur Wartung der WEA bzw. der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung im bisherigen Rahmen befahren werden.
- Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung der offenen Wiesenflächen im unmittelbaren Umkreis der WEA soll zusammen mit der Landeigentümerin und dem Pächter überprüft werden.
- Auf eine permanente Beleuchtung der Anlagen in der Nacht soll soweit möglich verzichtet werden, da ziehende Vögel bei schlechter Sicht durch Licht angezogen werden.
- Die Kollisionsgefahr für die durchziehenden Kleinvögel (lokale Konzentrationen während Tag- oder Nachtzug) soll mit einem automatischen Abstellsystem gemindert werden.
- Um die Kollisionsgefahr für Greifvögel und Thermiksegler zu mindern (welche den Schwellenwert eines Abstellsystems kaum erreichen), soll das automatische Abschaltssystem mit einem akustischen Signal ausgerüstet werden, das Vögel, die sich der Windturbine zu stark nähern, warnt bzw. abschreckt.



- Da nicht abgeschätzt werden kann, wie viele Greifvögel und Thermiksegler effektiv kollidieren werden, soll ein Monitoring (Suche nach Kollisionsopfern) während 3 Jahren durchgeführt werden. Bei nachweislichen Kollisionen (je nach Anzahl Kollisionsopfer und Arten - Richtwerte gemäss UVB-Vollzugshilfe oder in Absprache mit Vogelwarte) sollen entsprechende Massnahmen definiert werden. Dies könnten beispielsweise sein:
 - Temporäre Abstellzeiten festlegen: Von den häufigsten Arten (Mäusebussard, Rotmilan und Wespenbussard) lässt sich nur der Wespenbussard-Zug zeitlich eingrenzen. Dieser findet hauptsächlich Ende August bis Anfangs September statt. Um Kollisionen während der Hauptzeit des Wespenbussard-Zuges zu vermeiden, soll geprüft werden, die WEA während dieser Zeit (25.08.-05.09. bzw. gemäss jährlicher Überwachung) an Tagen mit guten Thermikbedingungen abzustellen.
 - Auf- oder Nachrüstung der Anlage mit künftig neu entwickelter Vogelschutztechnik.
- Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass Rotmilane vom Schlafplatz Eichberg im Winter in das Projektgebiet gelangen, sind abhängig von den Ergebnissen des oben erwähnten Monitorings allenfalls Massnahmen angezeigt. Wenn sich zeigt, dass während der Zugzeit nachweislich Schlagopfer von Rotmilanen auftreten, welche über dem definierten Schwellenwert liegen, soll überprüft werden, ob es auch im Winter zu Kollisionen kommt und wenn erforderlich entsprechenden Massnahmen ergriffen werden. Falls während der Zugzeit keine Kollisionen auftreten, kann auch während dem Winter von einer geringen Gefahr ausgegangen werden.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Für die Beeinträchtigung der schutzwürdigen Lebensräume sollen bei nachweislichem Überschreiten der einzuhaltenden Mortalitätsraten Ersatzmassnahmen durchgeführt werden:

- Aus Sicht der Vögel soll der Entwicklung von Altholzinseln, lichten Waldbeständen und alten, grosskronigen Bäumen mit freier Anflugmöglichkeit in Waldrandnähe besondere Beachtung geschenkt werden (Rotmilan, Schwarzmilan, Mäusebussard, Baumfalke). Ebenso soll die Schaffung oder Förderung von Feldgehölzen, grossen Einzelbäumen in der offenen Landschaft oder Gewässerrenaturierungen als weitere Habitataufwertungen geprüft werden (u.a. Baumfalke, Schwarzmilan, Mäusebussard, Kuckuck).

8.3.2.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.10.3.
- Ornithologische Untersuchungen, ARNAL, Herisau, 30.11.2016.

8.3.3 Wildökologie

8.3.3.1 Ausgangslage

Gemäss Geoportal liegt das Projektgebiet innerhalb eines Hochwildjagdgebietes. Wildruhezonen oder Jagdbanngebiete sind keine betroffen. Zudem erhärteten sich Hinweise einer Luchspräsenz im Projektgebiet.



Die Vorbelastung des Projektgebiets kann in Bezug auf menschliche Störungen – mit Ausnahme der mehrheitlich standortsfernen Fichtenbestockung der Wälder – grundsätzlich als gering betrachtet werden. So ist das Konfliktpotential, welches von der landwirtschaftlichen Nutzung des Gebiets (mehr oder weniger extensiv) und den Freizeitaktivitäten (mehrheitlich beschränkt auf Wanderwege) aus geht, als gering einzustufen.

8.3.3.2 Zielsetzung

Es gilt die Auswirkungen der WEA auf am Boden lebende Wildtiere (insbesondere kulturflüchtende Tiere) zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.3.3.3 Methode

Die Appenzeller Wind AG beauftragte B+S Ingenieure + Planer und ARNAL mit einer Einschätzung der Projektwirkungen auf Wildsäuger im Projektgebiet. Der Betrachtungsperimeter waren das Gebiet Honegg / Oberfeld.

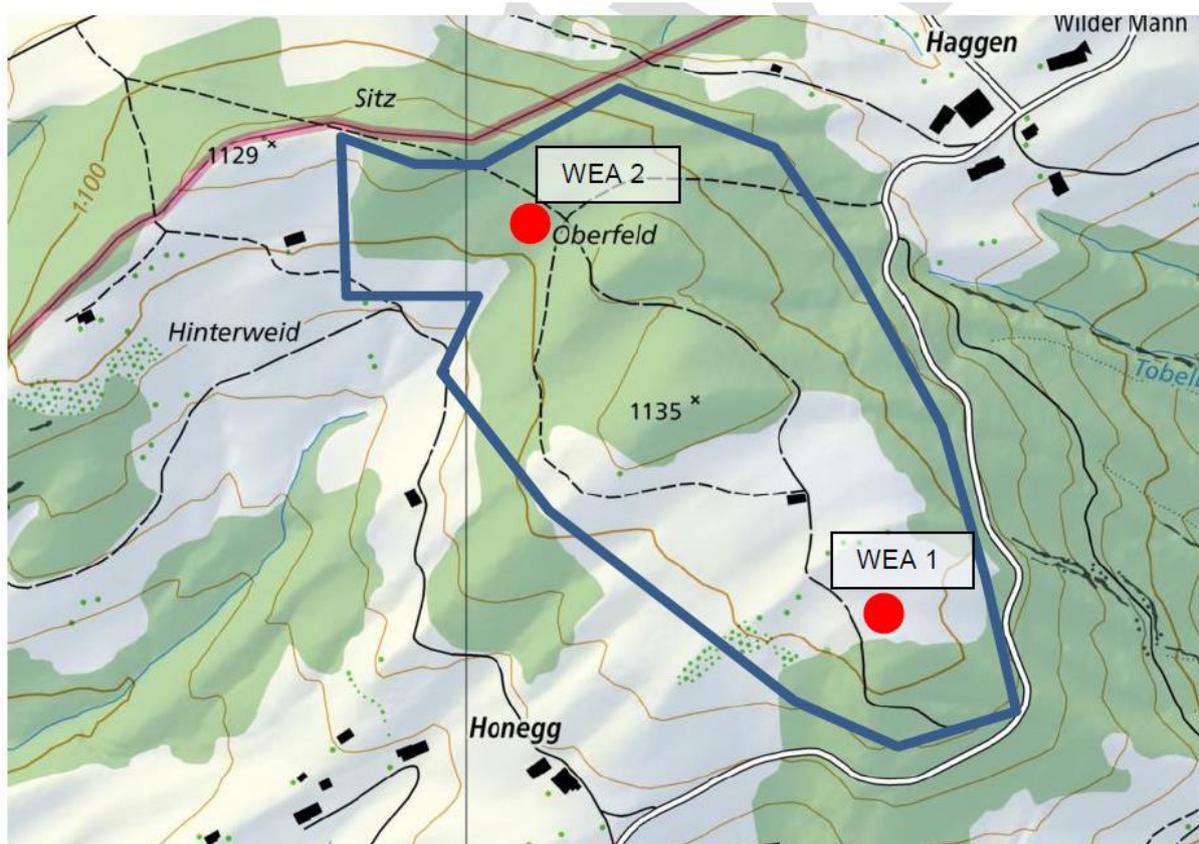


Abbildung 15: Untersuchungsgebiet (blau) (Quelle: B+S, ARNAL)

Zur Erarbeitung des Berichts wurden ausgewiesene Gebietskenner mittels strukturiertem Fragebogen befragt, Fährten bzw. Spurent transekten erfasst und ein Wildtier-Monitoring mit 5 Fotofallen eingerichtet. Insgesamt waren die Kameras an 8 verschiedenen Standorten positioniert. Die Fotofallen wurden vom 17.3. – 31.10.2016 betrieben.

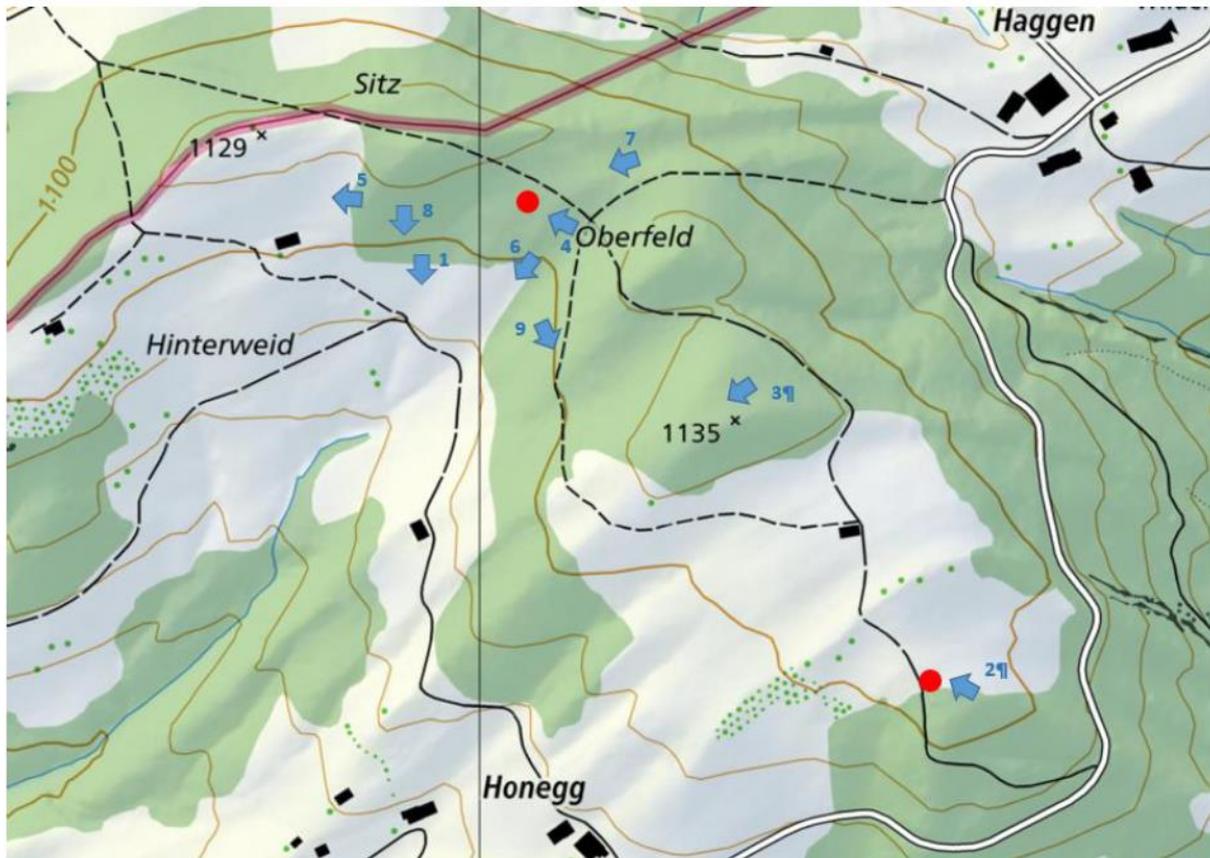


Abbildung 16: Standorte und Blickrichtung Fotofallen (Quelle: B+S, ARNAL)

8.3.3.4 Resultate

Aufgrund der verfügbaren Kenntnisse zum Störungspotenzial von Windkraftanlagen auf grössere Wildsäuger dürften sich die aktuell das Projektgebiet nutzenden Arten Reh, Hase, Fuchs, Dachs und Steinmarder schnell an den Betrieb der Anlage bzw. den davon ausgehenden akustischen und optischen Reizen gewöhnen. In wie weit dies auch für die im Moment nur sporadisch im Gebiet auftauchenden Arten Luchs und Rothirsch sein wird, kann von den beigezogenen Gutachtern nicht abschliessend beurteilt werden.

Auf der Basis der aktuellen und absehbaren Raumnutzung der Wildsäuger und der Lebensraumsituation sowie den Erkenntnissen aus der Literatur, lassen sich für die geplanten WEA konkret folgende mögliche Projektwirkungen abschätzen:

- Während der wenige Monate dauernden Bauphase werden die Wildsäuger im Raum Oberfeld und dem nördlich anschliessenden Waldbereich markant gestört. Dafür sind neben den Arbeiten an den zwei WEA namentlich die Arbeiten zur Erschliessung der Baustelle WEA T2 verantwortlich. Diese Beeinträchtigungen sind jedoch zeitlich beschränkt.
- Während der Betriebsphase werden sich die das Gebiet regelmässig nutzenden Wildsäuger schnell an die drehenden Turbinen gewöhnen. Ebenfalls als irrelevant sind die eigentlichen Unterhaltsarbeiten einzustufen. Ein gewisses Störungspotenzial dürfte hingegen von den die Anlagen besuchenden Personen ausgehen.



Unter Berücksichtigung der nachfolgend aufgeführten Massnahmen kann das Projekt für das Schutzgut Wildtierökologie als umweltverträglich beurteilt werden.

8.3.3.5 Massnahmen

Mit folgenden Massnahmen lassen sich gemäss der Experten die beschriebenen möglichen negativen Projektwirkungen mildern bzw. kompensieren:

- Nach Vorliegen der Baubewilligung und spätestens mit Baubeginn soll in Absprache mit der Landeigentümerin und der kantonalen Jagd- und Forstbehörde in den deckungsfreien Waldbeständen der Umgebung der WEA T2 an 3 Stellen je 16 a grosse Verjüngungsflächen angelegt und mit standortgerechter Baum- und Strauchartenwahl bepflanzt werden.
- Für das Gebiet im Bereich der WEA soll ein Besucherkonzept entwickelt und umgesetzt werden:
 - Informationstafeln, welche neben technischen Erklärungen auch auf die Wildsituation/-problematik hinweisen und Verhaltensregeln aufzeigen – u. a. Beschilderung der zu begehenden Wege bzw. zu meidenden Flächen.
 - Fahrverbot auf der Zufahrtsstrasse für den motorisierten Verkehr.

8.3.3.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.10.4.
- Einschätzung der Projektwirkungen auf Wildsäuger im Gebiet Honegg, B+S AG, Bern / ARNAL, Herisau, 30.11.2016.

8.3.4 Weitere Fauna (Amphibien, Reptilien, Insekten)

8.3.4.1 Ausgangslage

Keine Angaben bekannt.

8.3.4.2 Zielsetzung

Es gilt die Auswirkungen der WEA auf die weitere Fauna zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.3.4.3 Methodik

ARNAL hat im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung eine Datenbankabfrage (CSCF) betreffend Vorkommen der im Sinne von Art. 18 NHG gefährdeten und schutzwürdigen seltenen Tierarten vorgenommen und eine Abschätzung betreffend deren biologischen Vernetzung und Auswirkungen durch das Vorhaben.

Die Untersuchung umfasst den mittleren Untersuchungsperimeter.

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.



BETRIEBSPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

8.3.4.4 Resultate

In der Datenbank des CSCF sind innerhalb des mittleren Untersuchungsperimeters keine faunistischen Daten zu den Artengruppen Amphibien, Reptilien und Insekten erfasst.

Im engeren Untersuchungsperimeter befinden sich allfällige potenzielle Lebensräume für diese Artengruppen (insb. Insekten) im Bereich der Waldränder und der trocken ausgeprägten Hügelflanke, die mit einer lockeren Hecke bewachsen ist (schützenswerte Vegetation). Unter Berücksichtigung der Massnahmen, welche im Zuge des Vegetationsschutzes vorzusehen sind, können die Auswirkungen auf die Fauna als vernachlässigbar beurteilt werden.

8.3.4.5 Massnahmen

Keine.

8.3.4.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.10.5.

8.4 Licht, Schattenwurf

8.4.1 Lichtstudie (Befuerung)

8.4.1.1 Ausgangslage

Das Projektgebiet befindet sich im ländlichen Raum in einem von Lichtverschmutzung wenig betroffenen Gebiet.

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

BETRIEBSPHASE

Der Schattenwurf von Windenergieanlagen – insbesondere der bewegte Schatten, welcher durch die Rotoren entsteht - kann sich störend auf Anwohner auswirken. Dies ist insbesondere bei sonnigem Wetter der Fall. Negativ können sich auch Lichtblitze durch Reflexionen an den Rotorblättern auswirken. Dies kann durch die Wahl der Farbe (Glanzgrad, Reflexionsvermögen) vermieden werden.

Das Licht der Befuerung kann für Anwohner störend wirken. Ebenso kann es auf Tiere (z.B. Zugvögel, Insekten, Fledermäuse) negative Folgen durch Anlockung haben.

8.4.1.2 Zielsetzung

Es gilt, die in Kapitel 8.4.1.1 aufgeführten Auswirkungen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.



8.4.1.3 Methode

Die Auswirkungen lichtrelevanter Prozesse (u.a. mögliche Nachtarbeiten) wurden abgeschätzt. Mögliche Lichtquellen während der Betriebsphase wurden geprüft und beurteilt. Ergänzt wird das Kapitel mit den Resultaten der Schattenwurfstudie.

Im Richtplan des Kantons Appenzell Innerrhoden ist aufgeführt, dass der Nachweis des Schattenwurfes mit einer Schattenstudie erbracht werden muss. Dabei beträgt der Grenzwert für die effektive maximale Beschattungsdauer 8 Stunden pro Jahr, der tägliche Immissionsrichtwert 30 Minuten.

Die Norm SIA 491 «Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum» sowie die Empfehlungen des BAFU zur Vermeidung von Lichtemissionen wurden berücksichtigt.

Für den Umweltbereich Licht wurden der engere und mittlere Untersuchungsperimeter berücksichtigt.

8.4.1.4 Resultate

a) Bauphase

In der Bauphase sind keine Arbeiten während der Nacht vorgesehen.

b) Betriebsphase

Mit der Schattenwurfstudie wurde sowohl ein Worst-Case-Szenario (stets wolkenloser Himmel, stets Wind, grösstmögliche Beschattung) und ein zu erwartendes Szenario (Szenario «expected») berechnet. Abbildung 17 zeigt die Schattenwurfkanten für das Worst-Case-Szenario auf. Relevant ist dabei v.a. der periodische Schattenwurf durch die Rotorblätter.

Die Schattenwurfstudie zeigt, dass die Grenzwerte – bezogen auf das Worst-Case-Szenario - eingehalten werden können, wenn bestimmte Abschaltzeiten vorgesehen werden. Ohne diese werden die Grenzwerte in bestimmten Bereichen in den Kantonen AI und AR nicht eingehalten.

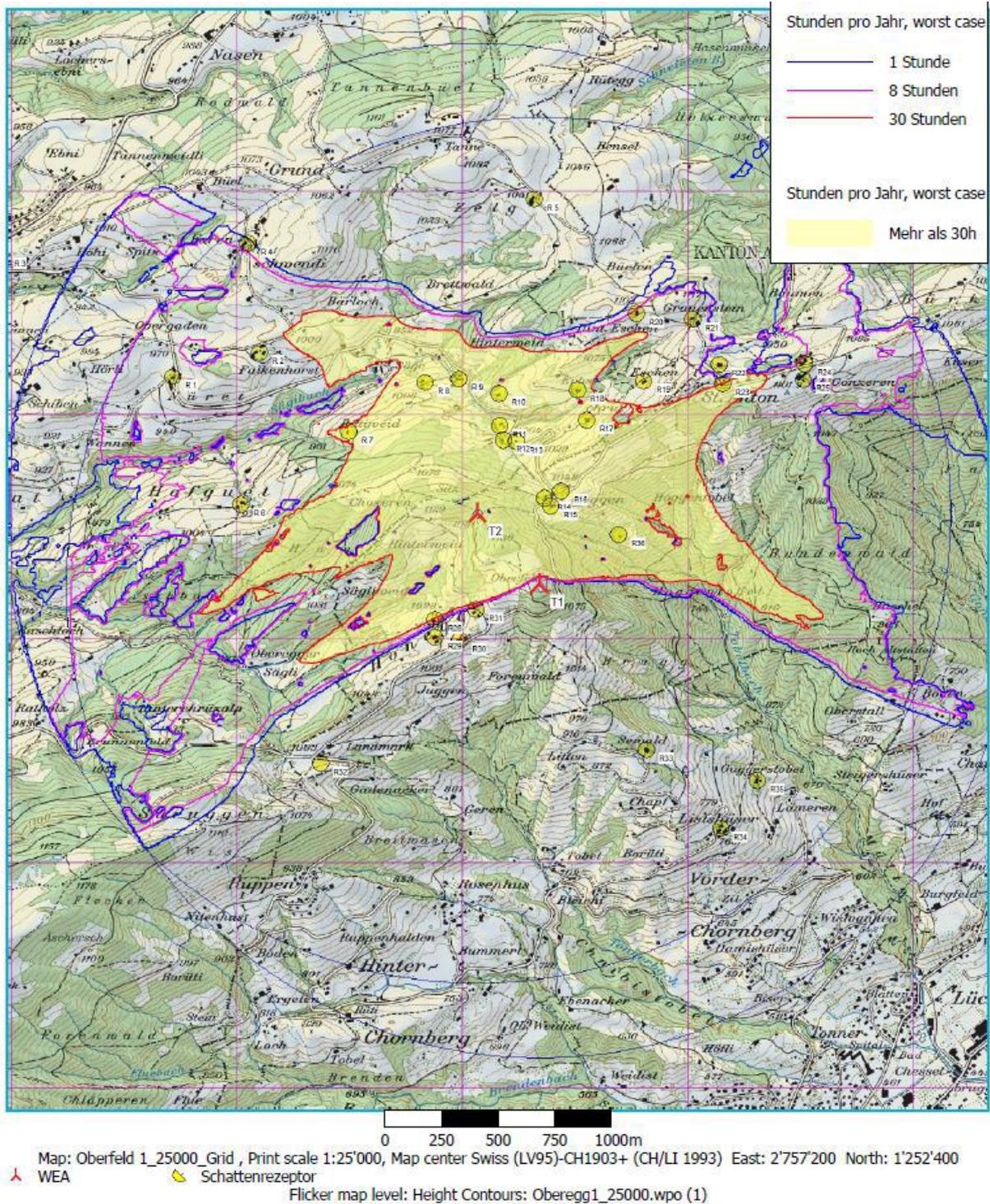


Abbildung 17: Windenergieprojekt Oberegg AI, Schattenwurfkarte (worst case Szenario) mit betroffenem Gebiet in Gelb, wo die Grenzwerte überschritten werden (Schattenwurf täglich > 30 Min/d). (Quelle: Interwind)

Ebenfalls auftreten können Lichtblitze (Disco-Effekte), welche durch Reflexionen des Sonnenlichtes an den Rotorblättern entstehen.



c) Befeuerung

Für die Befeuerung ist gemäss Vorgaben des Bundesamtes für Zivilluftfahrt bei Anlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 150 m folgendes vorgeschrieben:

- 1 x Befeuerung HL (Höchstleistung) mit mind. 100'000 Cd auf der Gondel; blinkend;
- 2 x Befeuerung ML (Mittelleistung) mit mind. 86 Cd auf der Gondel; blinkend;
- je 4 x Befeuerung NL (Niederleistung) mit mind. 10 Cd am Mast im Abstand von 45 m (+/- 7 m); nicht blinkend.

d) Beurteilung der Umwelterträglichkeit

Die Umweltverträglichkeit im Bereich Licht ist mit der Umsetzung der unten genannten Massnahmen sichergestellt.

8.4.1.5 Massnahmen

Vermeidungs- wie auch Minderungsmassnahmen sind im Bereich der Befeuerung – wenn überhaupt – nur in beschränktem Umfang möglich, da die gesetzlichen Vorgaben die minimalen Anforderungen vorschreiben.

Es sind keine Ausgleichs- oder Ersatzmassnahmen notwendig.

a) Vermeidungsmassnahmen

aa) Bauphase

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

ab) Betriebsphase

Die Befeuerung der Windenergieanlagen ist auf das gesetzlich notwendige Minimum zu beschränken.

b) Minderungsmassnahmen

ba) Bauphase

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

bb) Betriebsphase

- Für die Befeuerung soll wenn möglich LED-Licht verwendet werden.
- Die Befeuerung der beiden WEA soll synchronisiert werden.
- Die Stärke der Beleuchtung soll sich – wenn möglich – automatisch der Sichtweite anpassen.
- Wenn möglich soll die Befeuerung nach unten abgeschirmt werden.

8.4.1.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.3.



- Richtlinie AD I-006 D des Bundesamtes für Zivilluftfahrt BAZL, Ausgabestand und Inkraftsetzung vom 9.3.2015, Version 1.3.
- Mail bzgl. Terminbestätigung BAZL mit R. Etter für den 20.4.2017, C. Freiesleben, 15.03.2017

8.4.2 Schattenwurf

8.4.2.1 Ausgangslage

Aktuell sind keine Schattenwurfemissionen im Untersuchungsgebiet gegeben.

Der Einfluss von Schattenwurf von Windturbinen auf Wohngebäude und andere betroffene Bauten sowie die Festlegung von Grenzwerten für dessen zulässige Dauer sind in der Schweiz rechtlich nicht geregelt. Der vom Kanton Appenzell Innerrhoden verlangte Nachweis der zulässigen Schattenwurfemissionswerte entspricht den deutschen Grenzwerten von max. 8 Stunden pro Jahr und max. 30 Minuten pro Tag. Für die Ermittlung dieser Werte sind die in der Bundesrepublik Deutschland gültigen Richtlinien zu beachten.⁷ Das deutsche Reglement gilt für den Schattenwurf, der durch die Bewegung des Windturbinenrotors entsteht, sowie für den sogenannten „Disco- Effekt“, aufgrund der Reflexion von Lichtstrahlen an einem Rotorflügel. Die sonstige mögliche optische Irritation durch die Bewegung des Rotorflügels gilt nicht als Immission. Um die Grenzwerte einzuhalten werden sowohl technische Massnahmen sowie zeitliche Betriebsbeschränkungen angewendet.

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

BETRIEBSPHASE

Beim Schattenwurf von Windkraftanlagen handelt es sich um den von Rotor und Turm erzeugten Schattenwurf, der während direktem Sonnenschein auftritt. Insbesondere der Schattenwurf des Rotors tritt für Menschen zuweilen unangenehm in Erscheinung, da dieser im Gegensatz zu unbewegten Gegenständen periodische Helligkeitsschwankungen am Immissionsort hervorruft. Der Schatten einer stehenden Windenergieanlage ist hingegen nicht anders zu bewerten als der Schatten eines normalen Gebäudes. Das Auftreten des Schattenwurfes hängt von der Lage und Höhe der Anlage, der Lage des Immissionspunktes und vom Wetter ab.

8.4.2.2 Zielsetzung

Die im deutschen Reglement vorgesehene Methoden und die Grenzwerte werden als Referenznorm angenommen, um den Einfluss des Schattenwurfs und die Einschränkung auf eine tolerierbare Dauer zu bestimmen. Im Rahmen der MBS ist daher der Nachweis zu erbringen, dass die Grenzwerte für den Schattenwurf von max. 8 Stunden im Jahr und max. 30 Minuten pro Tag bei den betroffenen Empfängern eingehalten werden.

⁷ Bundesrepublik Deutschland, Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von, WEA. Beschlüsse der 103. LAI-Sitzung (Länderausschuss für Immissionsschutz). Magdeburg, Mai 2002



8.4.2.3 Methode

a) Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter für die Schattenwurfstudie ist abhängig von Rotorgeometrie und Nabenhöhe der WEA. Für die Schattenwurfstudie wurden zwei WEA des Typs Enercon E-126 EP4 mit einer Gesamthöhe von 198.5 m und einem Rotordurchmesser von 127 m unterstellt.

b) Rezeptoren (Immissionspunkte) für Schattenwurf

Der Festlegung eines Rezeptors liegt die Funktion des Gebäudes und der einzelnen Räume zugrunde. Wohn- und Aufenthaltsräume, Schlafzimmer, Schulen, Spitäler, Büroräume, Praxisräume und Räume ähnlicher Nutzung werden als schutzwürdige Räume betrachtet, ebenso alle direkt an Gebäuden beginnenden Aussenflächen wie Terrassen und Balkone. Zusätzlich werden alle Flächen in Bauzonen als potenzielle Rezeptoren angesehen, selbst wenn noch keine Gebäude im Bau sind.

c) Immissionsrichtwerte für die jährliche Beschattungsdauer

Bei der Genehmigung von WEA ist gemäss den deutschen Richtlinien sicherzustellen, dass der Immissionsrichtwert für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr nicht überschritten wird. Bei Überschreitungen ist durch geeignete Massnahmen (z.B. Einsatz eines Schattenwurfdetektors) die Einhaltung der Immissionsschutzanforderungen dieser Hinweise zu gewährleisten. Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese auf die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr zu begrenzen. Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt (z.B. Intensität des Sonnenlichtes), wird die tatsächliche Beschattungsdauer auf 8 Stunden begrenzt.

d) Immissionsrichtwert für die tägliche Beschattungsdauer

Der Immissionsrichtwert für die tägliche Beschattungsdauer beträgt 30 Minuten. Dieser Wert gilt bei geplanten Anlagen für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, bei bestehenden Anlagen für die tatsächliche Schattendauer. Bei Überschreitung dieses Richtwertes an mindestens drei Tagen ist durch geeignete Massnahmen die Begrenzung der täglichen Beschattungsdauer auf 30 Minuten zu gewährleisten.

e) Reduktion des „Disco-Effects“

Der „Disco-Effekt“, verursacht durch Lichtreflexionen an der Windturbine, muss durch die Wahl einer geeigneten Farbe und einem matten Lack ausgeschlossen werden.

f) Programm

Die Schattenberechnungen wurden von Interwind, Zürich, mit dem Programm WindPro ausgeführt. Dabei wurde ein «Worst Case» Szenario ermittelt. Das Modell liefert folgende Resultate:

- Bestimmung der Reichweite des Schattenwurfs und der betroffenen Gebiete, in denen die Grenzwerte überschritten werden;
- Berechnung der Dauer der Abschaltung, basierend auf der Schattensimulation für 36 ausgewählte Gebäude in der Umgebung der Anlagen, wobei pro Gebäude ein Rezeptor eingerechnet wurde.



8.4.2.4 Resultate

Die von der Appenzeller Wind AG in Auftrag gegebene Studie zeigt die Dauer des Schattenwurfs für den astronomisch theoretischen Fall, dass jeder Tag sonnig und die Rotoren immer senkrecht zur Sonne stehen. Diese theoretische Grundlage liefert das „Worst Case“ Szenario. Das sogenannte „Expected“ Szenario ermöglicht eine realitätsnähere Einschätzung des Schattenwurfs. Sie basiert auf mittleren Werten der Sonnenscheindauer einer benachbarten Meteostation und den mittleren erwarteten Windverhältnissen am Projektstandort.

a) Schattenwurfkarte

Die Schattenwurfkarte zeigt jene Gebiete, in welchen die Grenzwerte überschritten werden. Die Reichweite des Schattenwurfs, d.h. die Distanz, innerhalb der der Schattenwurf wahrgenommen wird, beträgt 2'108 m um jede Windturbine (blaue Kreise in Abbildung 18). Dieses Gebiet erstreckt sich vom Höhi westlich Wald AR über Tannenbüel, Obere Eugst, Gonzerenbach, Vorder- und Hinter-Chronberg, Suruggen bis Habsat. Der folgende Plan zeigt den maximal möglichen Schattenwurf als «Worst Case» Szenario, wobei die Gebiete, welche den jährlichen Grenzwert von 30 Stunden überschreiten gelb gefärbt sind. Diese Gebiete liegen sowohl im Kanton Appenzell Innerrhoden als auch in Appenzell Ausserrhoden. Innerhalb dieser gelben Zonen wird die effektive Dauer des Schattenwurfs auf die betroffenen Gebäude mittels Schutzmassnahmen begrenzt.

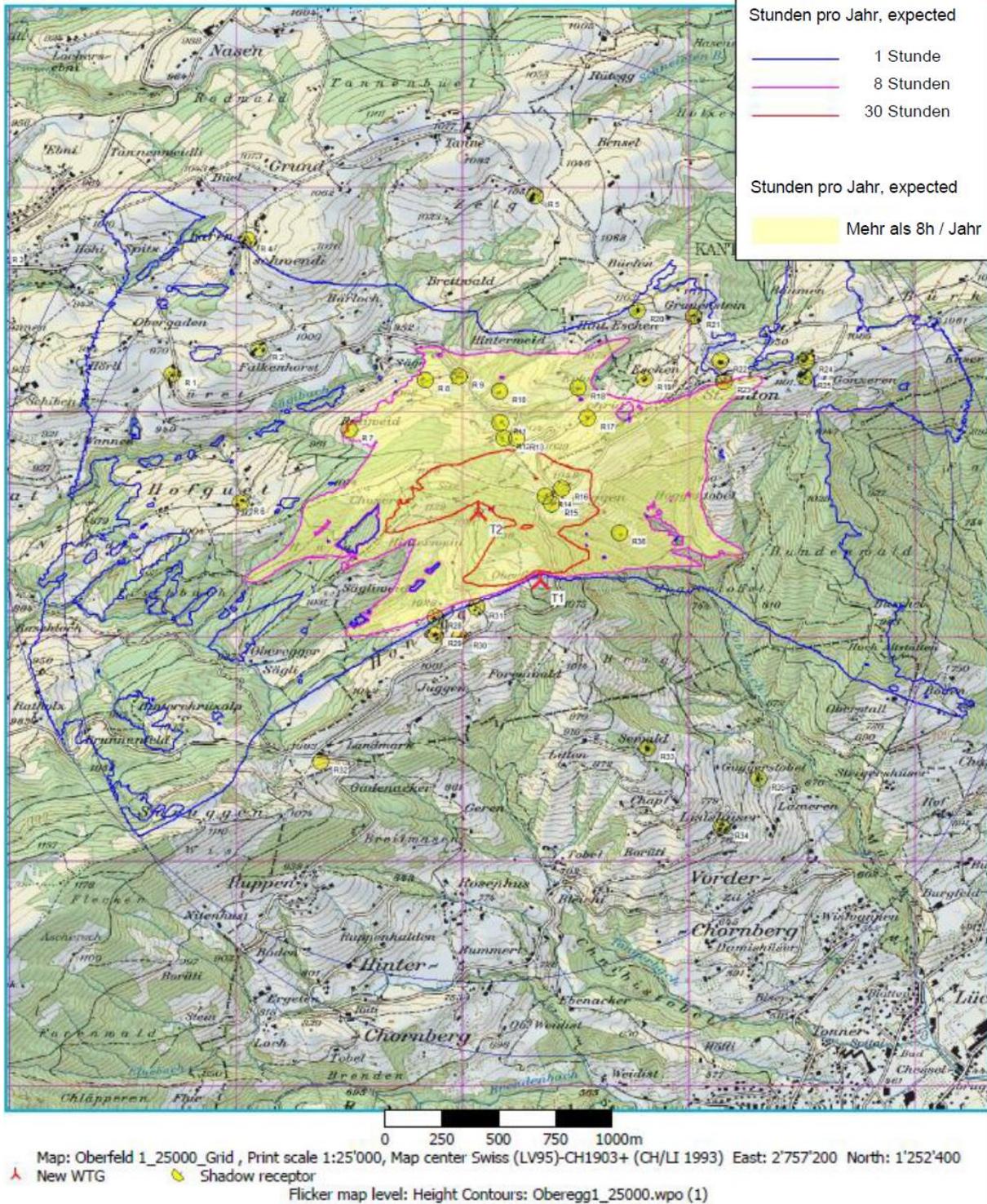


Abbildung 18: Schattenwurfkarte, expected szenario (Blaue Kreise: Reichweite des Schattenwurfes vom 2'108 m; T1 und T2: Windkraftanlagen; Gelbe Kreise: untersuchte Gebäude, Fenster immer Richtung Anlagen gerichtet, Gewächshausmodus).



b) Schattenwurf für 36 ausgewählte Gebäude

Der Nachweis des Schattenwurfs erfolgt anhand von 36 ausgewählten Gebäuden, die in der Umgebung der geplanten Anlagen stehen und ermöglicht die Abschätzung der notwendigen Ertragsminderungen zur Einhaltung der Grenzwerte.

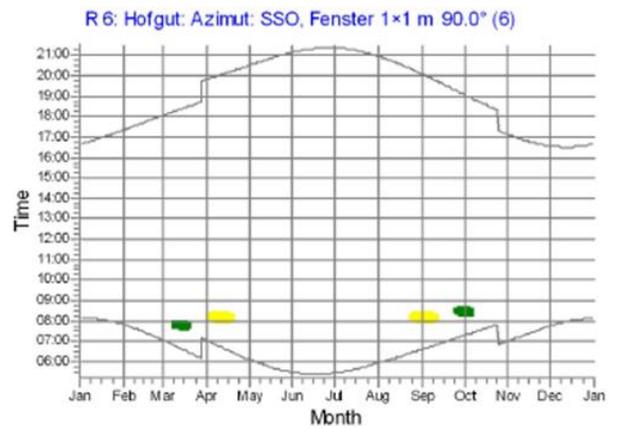
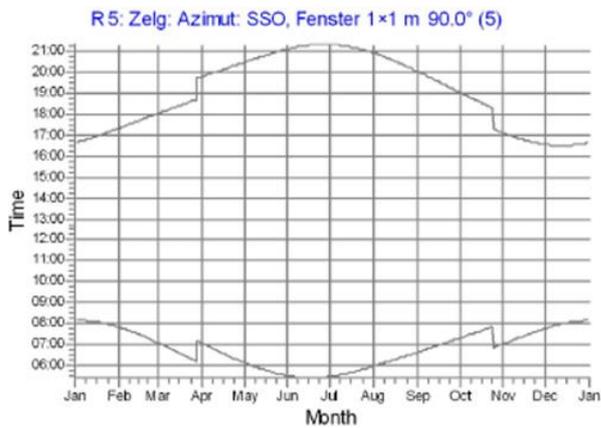
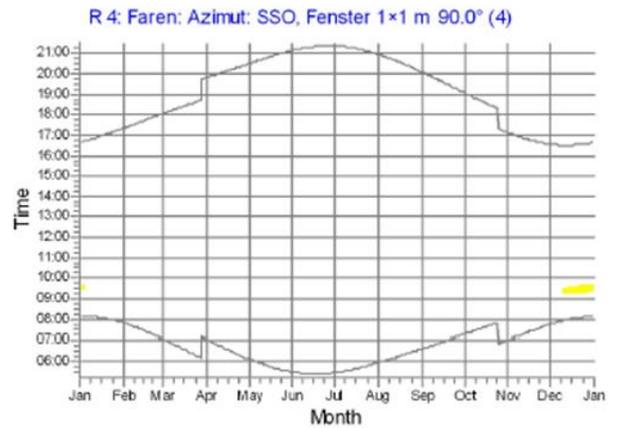
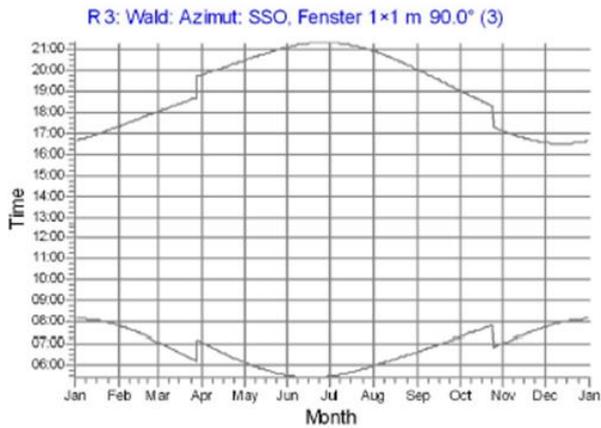
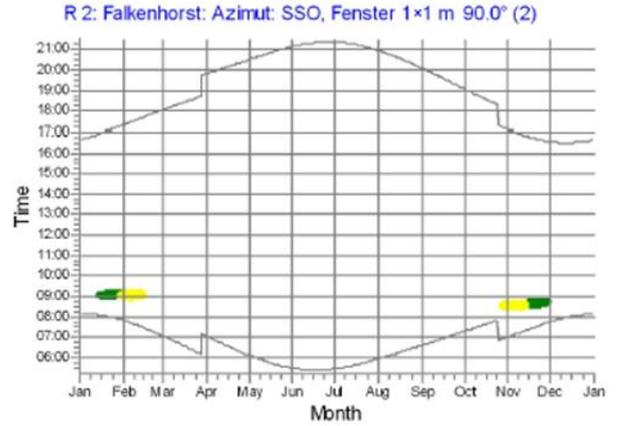
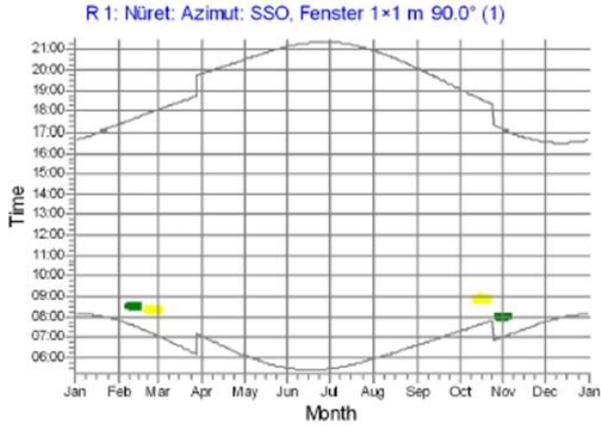
ID	Worst Case Schatten ¹ max. astronomisch möglich [h] ²	Worst Case ³ Max. Schattenstunden / Tag (astronomisch möglich) [h]	Distanz zur nächsten WEA [m]		Expected ⁴ Pot. Einfluss nach Sonnenschein ³ und gemessener Windgeschwindigkeit ⁴	effektiver Einfluss, limitiert durch die Regelung [h]		Koordinaten (LV95) ⁵			m.ü.M	Beschrieb gem. Amtliche Vermessung Gde https://www.geoportal.ch (-) keine Bezeichnung im Geoportal
			T1	T2		max. tägliche Auswirkung	max. jährliche Auswirkung	x	y	z		
R 1	11:39:00	00:20	1883	1'490	02:29	0.5	8	2755'718	1'253'164	965.2	Nüret (Wohnhaus, Käserei, Stall)	
R 2	21:13:00	00:25	1'629	1'213	03:37	0.5	8	2756'103	1'253'277	996.5	Falkenhorst (Wohnhaus, Scheune)	
R 3	0:00:00	00:00	2'813	2'411	0	0.5	8	2754'959	1'253'711	968.7	Wald (Kindergarten, Schulhaus)	
R 4	4:15:00	00:13	2'004	1'580	00:36	0.5	8	2756'053	1'253'760	1029.8	Faren (Wohnhaus, Remise)	
R 5	0:00:00	00:00	1724	1'427	0:00:00	0.5	8	2757'321	1'253'957	1048.6	Zelg (Wohnhaus)	
R 6	20:13:00	00:27	1'383	1'059	04:34	0.5	8	2756'020	1'252'592	975.9	Hofgut (Wohnhaus)	
R 7	43:25:00	00:41	1'095	684	08:19	0.5	8	2756'500	1'252'918	1006.8	Rütiweid (Wohnhaus)	
R 8	71:40:00	00:52	1'047	643	9:55:00	0.5	8	2756'838	1'253'139	978.4	Säge (-)	
R 9	70:47:00	00:49	998	622	11:09	0.5	8	2756'987	1'253'153	966.1	Rest. am Seeli (Wohn- und Gasthaus)	
R10	78:21:00	00:52	878	551	15:46	0.5	8	2757'164	1'253'086	1001.9	Loch 1 (Wohnhaus)	
R11	105:39:00	01:03	742	420	21:20	0.5	8	2757'169	1'252'945	992.8	Loch 2 (Wohnhaus, Scheune)	
R12	126:36:00	01:10	675	362	01:45	0.5	8	2757'183	1'252'880	1001.9	Loch 3 (Stadel)	
R13	123:24:00	01:07	658	378	02:33	0.5	8	2757'241	1'252'875	1006.5	Loch 4 (Wohnhaus)	
R14	282:13:00	01:19	392	310	09:35	0.5	8	2757'366	1'252'622	1049.9	Haggen W (Wohnhaus, Stall)	
R15	259:47:00	01:17	360	331	05:20	0.5	8	2757'394	1'252'587	1049.9	Haggen S (Wohnhaus)	
R16	195:33:00	01:07	434	386	19:23	0.5	8	2757'438	1'252'655	1049.5	Rest. Wilder Mann (Wohn-, Gewerbegebäude)	
R17	50:39:00	00:45	766	642	13:32	0.5	8	2757'555	1'252'970	1048.6	Erbschrut (Wohnhaus)	
R18	36:20:00	00:41	888	710	09:28	0.5	8	2757'512	1'253'104	1027.7	Erbschrut (Wohnhaus, Stadel)	
R19	20:49:00	00:32	1'019	946	05:40	0.5	8	2757'807	1'253'145	1068.5	Eschen (Wohnhaus)	
R20	12:38:00	00:24	1'284	1'137	03:01	0.5	8	2757'773	1'253'447	1100.6	Schutz (Wohnhaus)	
R21	19:51:00	00:24	1'364	1'289	04:47	0.5	8	2758'023	1'253'421	1087	Grauenstein (Wohnhaus, Stall)	
R22	0:00:00	00:00	1'266	1'262	00:00	0.5	8	2758'140	1'253'223	1086.8	St. Anton (Haggen) (Wohnhaus, Stall)	
R23	30:27:00	00:27	1'206	1'230	07:53	0.5	8	2758'156	1'253'131	1105.5	St. Anton (Wohn-, Gewerbegebäude)	
R24	19:24:00	00:21	1'532	1'597	05:02	0.5	8	2758'520	1'253'224	1093.8	Rest. S. Anton (Wohn-, Gewerbegebäude)	
R25	17:50:00	00:21	1'481	1'562	04:42	0.5	8	2758'514	1'253'150	1092.4	Bauer (Wohnhaus, Stall)	
R26	0:00:00	00:00	2'388	2'358	00:00	0.5	8	2758'865	1'254'069	902.4	Moos-Eugst (Wohnhaus, Stall)	
R27	0:00:00	00:00	3'082	3'089	00:00	0.5	8	2759'552	1'254'378	870.4	Schulhaus	
R28	23:23:00	00:40	501	515	04:29	0.5	8	2756'880	1'252'082	1028.3	Honegg NW (Wohnhaus)	
R29	0:00:00	00:00	527	588	00:00	0.5	8	2756'883	1'252'003	1027.4	Honegg SW (Wohnhaus, Stall)	
R30	0:00:00	00:00	439	573	00:00	0.5	8	2756'990	1'251'991	1043.7	Honegg S (Wohnhaus)	
R31	0:00:00	00:00	311	430	00:00	0.5	8	2757'062	1'252'127	1058.2	Honegg O (Wohnhaus)	
R32	0:00:00	00:00	1'264	1'319	00:00	0.5	8	2756'374	1'251'438	1007.8	Landmark (Wohn-, Gewerbegebäude)	
R33	0:00:00	00:00	903	1'315	00:00	0.5	8	2757'818	1'251'498	879	Seewald (Gebäude)	
R34	0:00:00	00:00	1'391	1'804	00:00	0.5	8	2758'146	1'251'148	763.5	Listhüser (Gebäude)	
R35	0:00:00	00:00	1'356	1'764	00:00	0.5	8	2758'309	1'251'361	716.4	Guggerstobel (Gebäude)	
R36	11:32	00:54	445	655	18:09	0.5	8	2757'694	1'252'458	935.9	Im Tobelbach (-)	

- 1 Für die der beeinflussten Gebäude (>30 h/j astronomisch möglich, gemäss «Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen» 2002, deutsches Reglement)
- 2 Sonnenscheindauer und Betrieb der Windkraftanlagen 100%
- 3 Messwerte der Station Säntis, 2006 - 2016
- 4 Langzeitdaten Oberfeld, aufgrund Messwerte des Windmessmastes Aug 2015 – Juli 2016 und Korrelationen Säntis, ab einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s

Tabelle 19: Resultate der Schattenwurfstudie für 36 untersuchten Gebäude



5 D HM25 ©swisstopo

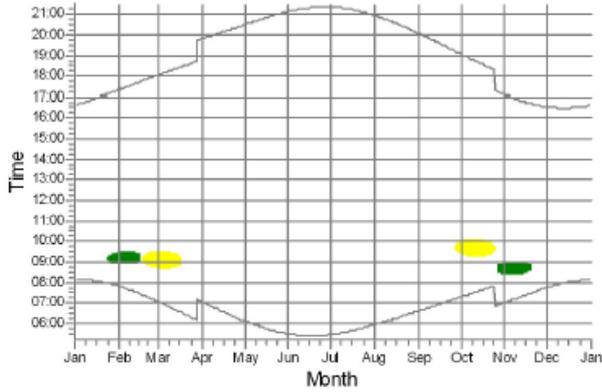


WTGs

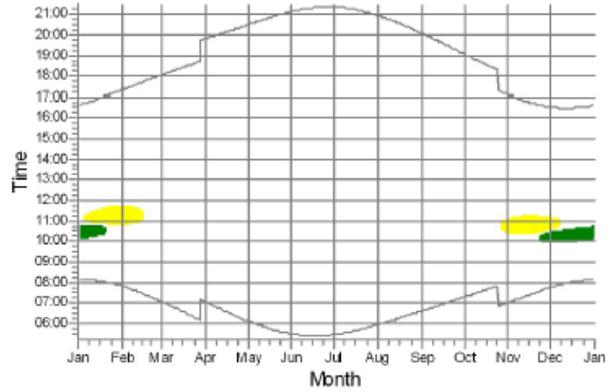
- T1: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (1)
- T2: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (2)



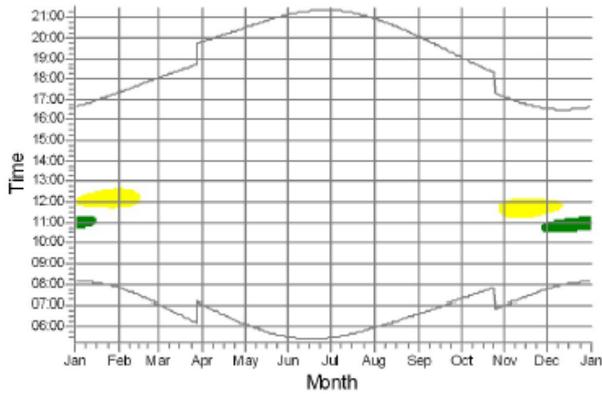
R 7: Rütweid: Azimut: SSO, Fenster 1×1 m 90.0° (7)



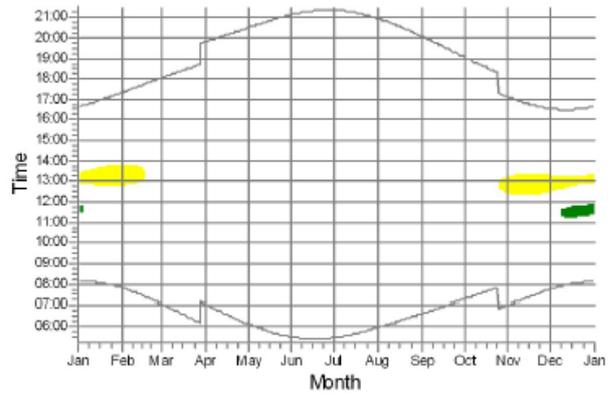
R 8: Säge: Azimut: SSO, Fenster 1×1 m 90.0° (8)



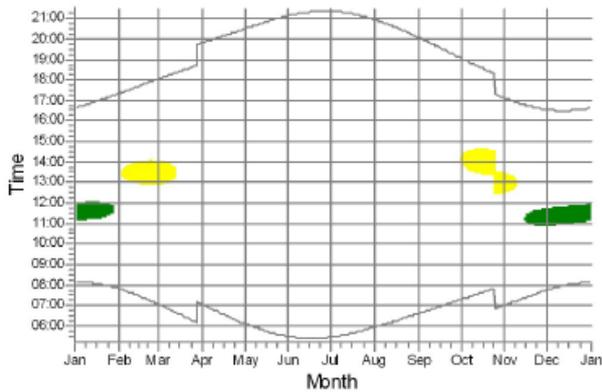
R 9: Rest, am Seeli: Azimut: S, Fenster 1×1 m 90.0° (9)



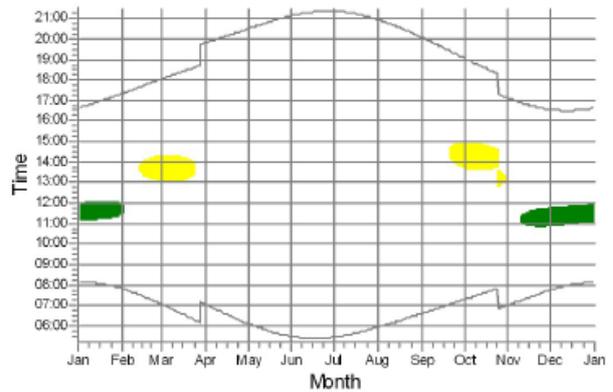
R10: Loch 1: Azimut: SSO, Fenster 1×1 m 90.0° (10)



R11: Loch 2: Azimut: SSO, Fenster 1×1 m 90.0° (11)

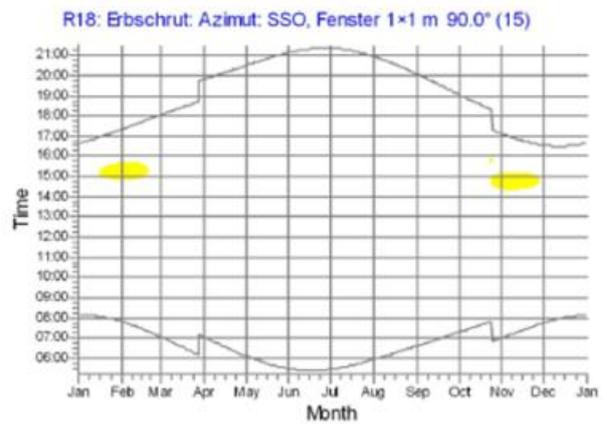
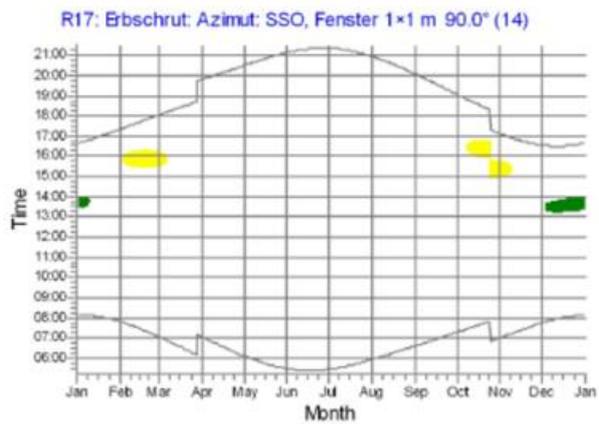
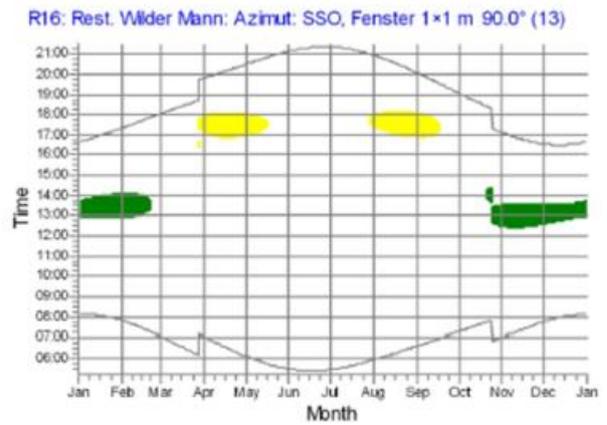
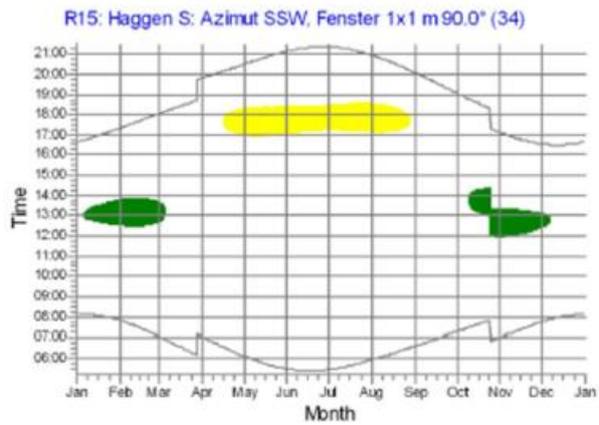
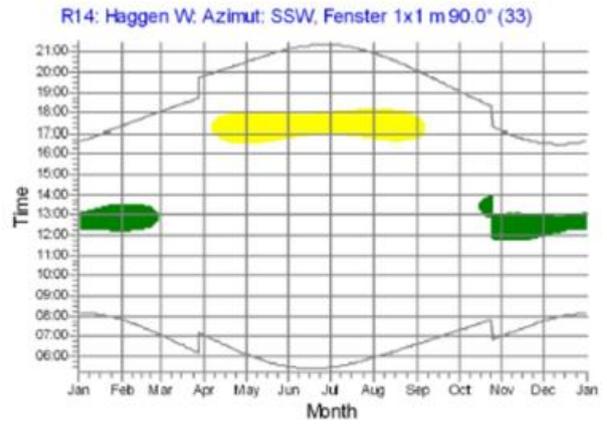
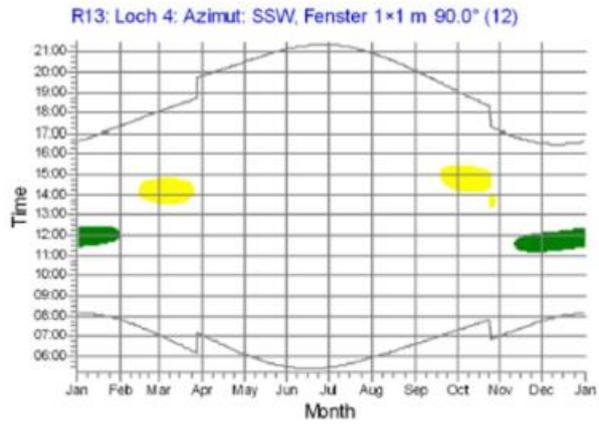


R12: Loch 3: Azimut: SSO, Fenster 1×1 m 90.0° (32)



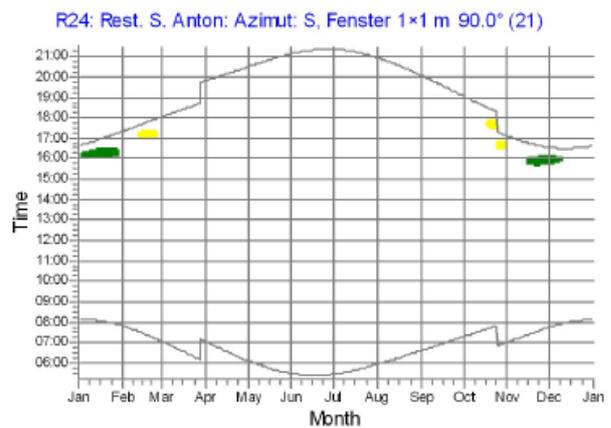
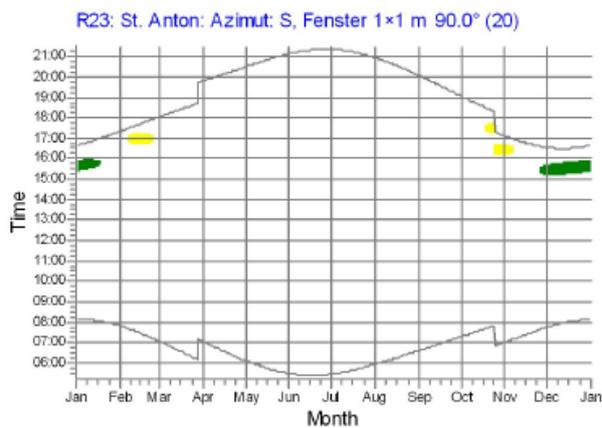
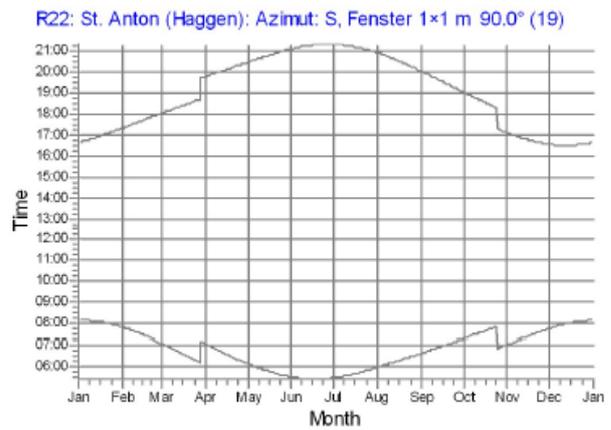
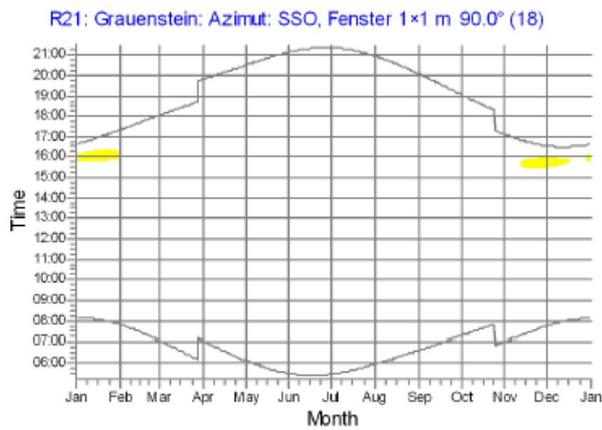
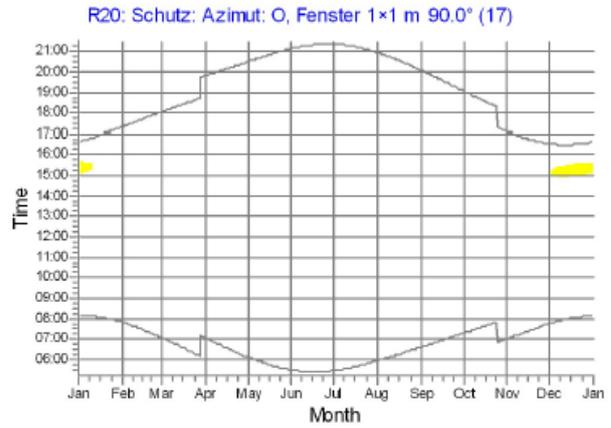
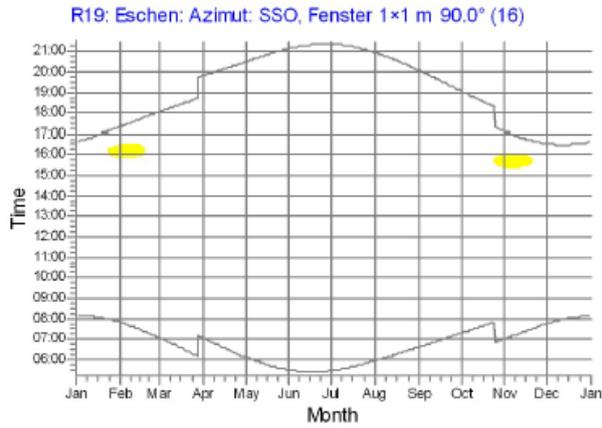
WTGs

- T1: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IO! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (1)
- T2: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IO! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (2)



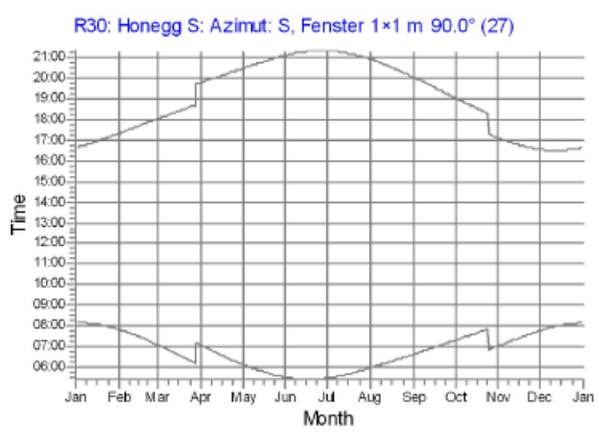
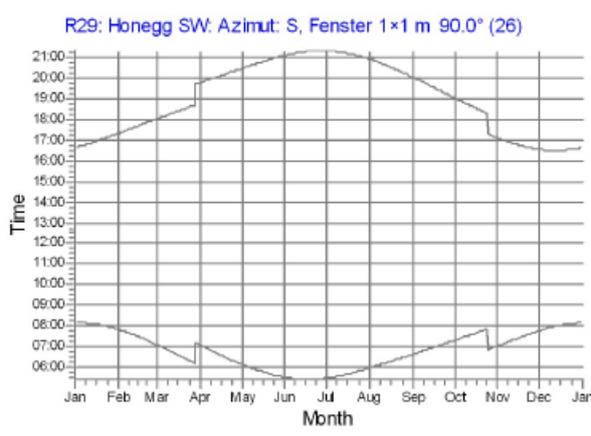
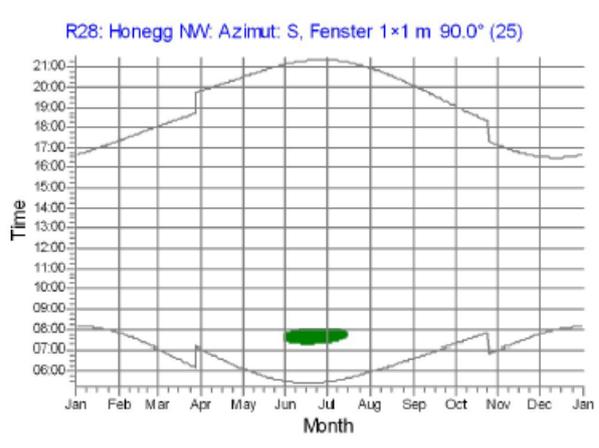
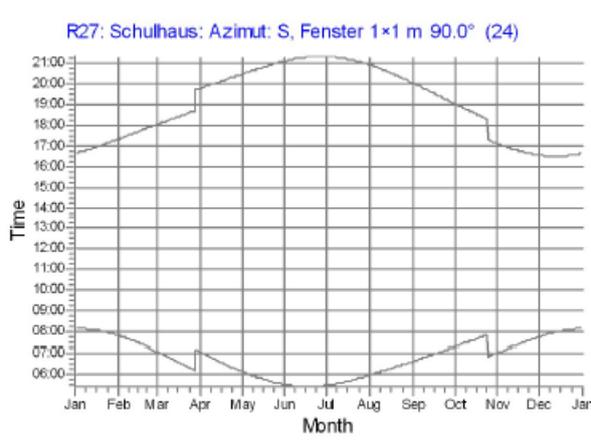
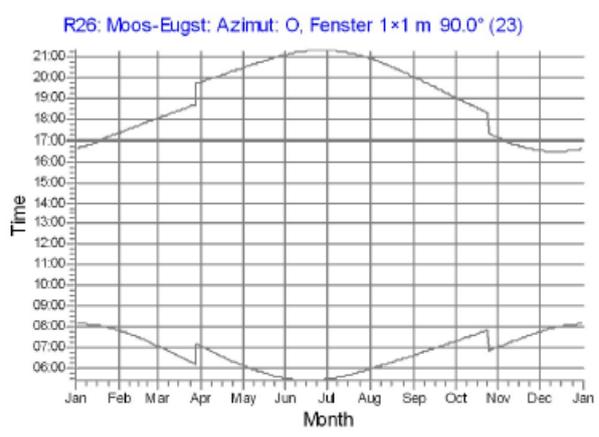
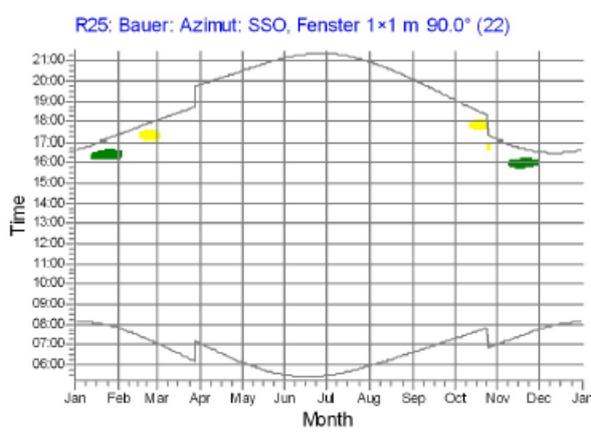
WTGs

- T1: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IO! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (1)
- T2: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IO! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (2)



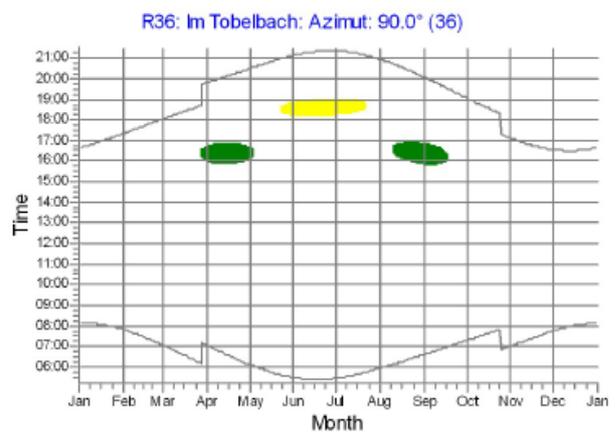
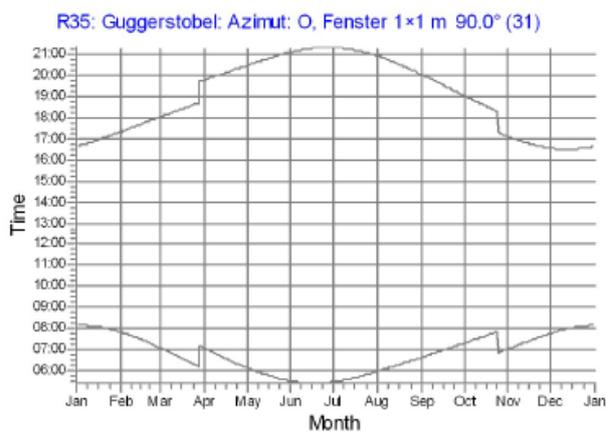
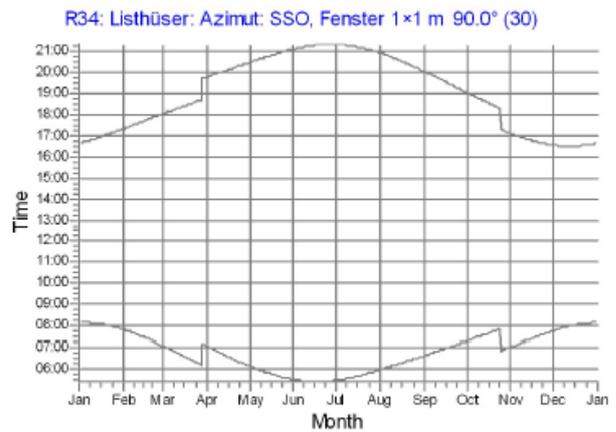
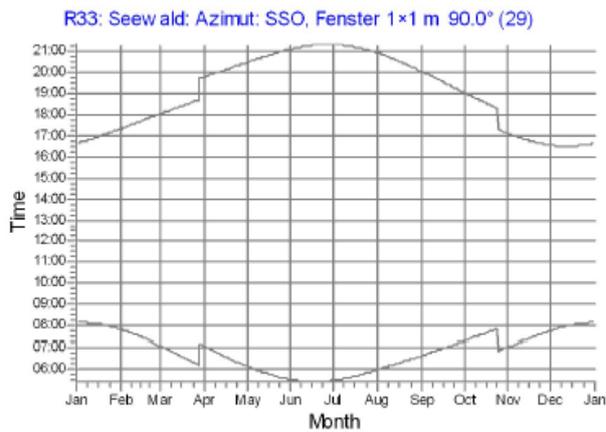
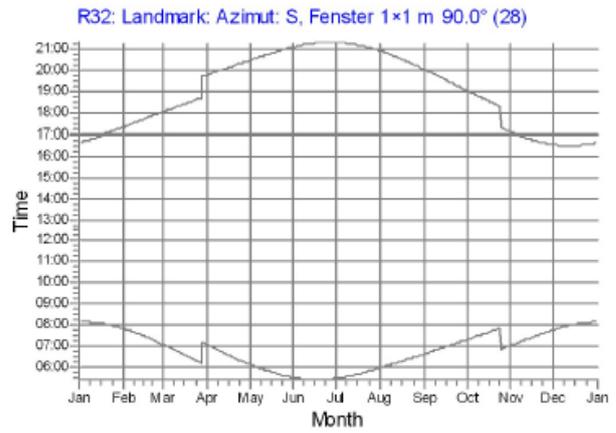
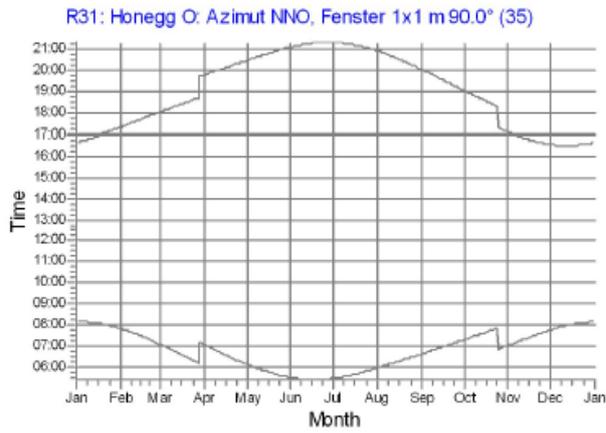
WTGs

- T1: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IO! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (1)
- T2: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IO! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (2)



WTGs

- T1: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (1)
- T2: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (2)



WTGs

- T1: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (1)
- T2: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135.0 m (TOT: 198.5 m) (2)

Tabelle 20: Schattenwurfstudie für 36 ausgewählte Gebäude



8.4.2.5 Massnahmen

- Beide Windenergieanlagen werden mit Schattendetektoren / Schattenwurfmodulen ausgerüstet, welche für eine automatische Abschaltung sorgen, sollten die Grenzwerte nicht eingehalten werden.
- Für das Baugesuch wird eine vom Geometer beglaubigte Liste erstellt, die alle Gebäude innerhalb des betroffenen Gebiets enthält, bei welchen die Grenzwerte der Schattenwurfdauer von 30 h/Jahr überschritten werden. Diese Liste enthält Angaben zu Grundeigentümern und Nutzung im Hinblick auf schutzwürdige Innen- und Aussenräume.
- Für die Inbetriebnahme der Anlagen werden die nachfolgenden Angaben für alle betroffenen Gebäude eingereicht: Katasternummer, Grundeigentümer, Katasterplan, Gebäudeorientierung, Raumnutzung mit Fenstern, Balkone, Terrassen, Aussensitzplätze, Koordinaten und Dimensionen aller Fenster, Terrassen und Gartensitzplätze. Sobald die Anlagen stehen, werden deren Sichtbarkeit berücksichtigt, denn Bäume, Gebäude und andere Hindernisse können die Sicht auf die Rotoren verdecken. Damit entfällt der Schattenwurf auf die schutzwürdigen Räume.
- Es wird der Nachweis erbracht, dass die Liste mit den obengenannten Angaben zu den schutzwürdigen Gebäuden und Rezeptoren im Schattenwurfmodul jeder Anlage hinterlegt ist und in die Anlagensteuerung eingebunden.
- Der Farbton der Rotorblätter der WEA E-126 soll folgendermassen gewählt werden: Beschichtung Farbton RAL 7038, dessen Glanzgrad max. 30 ± 10 Glanzeinheiten beträgt. Messungen an ENERCON Rotorblättern ergaben 5 bis 15 Glanzeinheiten und liegen damit deutlich unter dem Maximalwert (gemessen im 60° -Winkel nach DIN EN ISO 2813).

8.4.2.6 Dokumentation

- Schattenwurfstudie, Interwind, Zürich, 20.03.2017.

8.5 Risikoanalyse Eisschlag (Eiswurf- / Eisfall-Risiko)

8.5.1 Ausgangslage

Eiswurf von WEA stellt für die Öffentlichkeit ein Sicherheitsrisiko dar und erfordert besondere Schutzmassnahmen. Insbesondere wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie die Gefährdung für die Honneggstrasse (Kantonsstrasse) untersucht. Der Kanton AI legt fest, dass bei Wahrscheinlichkeit für Vereisung an mehreren Tagen im Jahr nachfolgende Schutzmassnahmen erforderlich sind: Abstand zu gefährdeten Objekten als Richtwert 1.5-mal Nabenhöhe + Rotordurchmesser, betriebliche und technische Massnahmen gegen Eiswurf (De-icing-Systeme, Anti-icing-Massnahmen, Sensorik zur Eiserkennung und automatische Abschaltung).

Bei laufendem Rotor werden die Eisstücke im Wesentlichen quer zur Hauptwindrichtung weggeschleudert und dann mit dem Wind mitgetragen. Bei der stillstehenden WEA gilt dies prinzipiell auch für Leerlaufbetrieb, wo hauptsächlich der Leebereich des Rotors betroffen ist.



AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

BETRIEBSPHASE

Sowohl bei stillstehenden als auch bei laufenden Anlage besteht ein Eiswurfisiko unter ungünstigen Klimabedingungen. Geeignete Massnahmen reduzieren das Risiko für Eisschlag in Bezug auf die Kantonsstrasse Honeggstrasse/Haggenstrasse und zwei Wanderwege.



Abbildung 19: WEAs und Schutzobjekte, blau Kantonsstrasse, orange Wanderwege

8.5.2 Zielsetzung der Studie

Dokumentation der Eiswurf-/ Eisfall-Risiko der Windkraftanlagen zur Ableitung von Massnahmen zur Reduktion von Sicherheitsrisiken für Menschen, z.B. durch Eisdetektion und Beheizung der Rotorblätter.



8.5.3 Methode

Die Appenzeller Wind AG hat Fluid&Energy Engineering GmbH & Co. KG, Hamburg mit der Erstellung eines Gutachtens zum Eiswurf- und Eisfallrisiko beauftragt. Darin werden das Eiswurfisiko der laufenden und das Eisfallrisiko bei stehenden WEA berechnet. In der Literatur existieren Angaben zur Berechnung der Maximaleiswurfdistanz von WEA, basierend auf Nabenhöhe und Rotordurchmesser. Je nach den am Standort typischen Hauptwindrichtungen während Vereisungsereignissen ist das Eiswurf-/Eisfallrisiko im Umkreis einer WEA nicht an allen Standorten gleich gross und betrifft unter Umständen nur einen engen Bereich. Deshalb wird mittels eines statistischen Ansatzes das Eiswurf-/Eisfallrisiko unter Berücksichtigung dieser Angaben ermittelt.

Gemäss der vorherrschenden Windgeschwindigkeit und Windrichtung werden im Gutachten die Abwurfgeschwindigkeit und die Abwurfrichtung eines vordefinierten Eisstückes berechnet. Damit kann der Ort des Auftreffens des Eisstückes auf dem Boden berechnet werden. Diese Berechnung wird für verschiedene Rotorazimutpositionen und -stellungen wiederholt. Die Aufsummierung der berechneten Einschlagsorte liefert die Risikoabschätzung des Eiswurfs/Eisfalls an jedem Standort im Umkreis der Windkraftanlage. Der Berechnungsalgorithmus berücksichtigt die Dichte des Eisstücks und das vertikale Windprofil gemäss der örtlichen Bodenrauigkeitslänge. Der Eiswurf/Eisfall wird nur für jene Perioden simuliert, in welchen auch wirklich Vereisungsbedingungen vorherrschen, basierend auf den Temperaturmessungen und den Informationen der beheizten bzw. unbeheizten Sensoren.

Die Eiswurf-/Eisfall-Risiken sind mindestens für einen Umkreis von 1.5-mal Nabenhöhe plus Rotordurchmesser der Anlage zu ermitteln.

8.5.4 Resultate

Abhängig von den Vereisungsbedingungen kann es auf dem Rotorblatt bei Minustemperaturen bis ca. -4°C einer WEA zu starken Vereisungen kommen, in deren Folge eine Gefahr durch sich lösende bis zu mehreren Kilogramm schwere Eisstücke, besteht. Während des Betriebes erfahren diese Eisstücke einen Anfangsimpuls durch das rotierende Blatt. In diesem Fall wird von Eiswurf gesprochen. Während des Stillstandes der WEA trudelt diese mit deutlich niedrigeren Drehzahlen. In diesem Fall wird von Eisfall gesprochen.

Im erstellten Gutachten wird die Schadenshäufigkeit aufgrund von Eiswurf an vorbeifahrenden Autos auf der Honeggstrasse/Haggenstrasse untersucht. Dabei wird konservativ von rd. 300 Fahrzeugen pro Tag ausgegangen und von einer gefährdeten Zone von maximal 2'192 m, resp. Flugweiten von 574.3 m (WEA T1) und 358.7 m (WEA T2). Für die Wanderwege wurde ein Personenaufkommen von 30 Personen täglich angenommen.

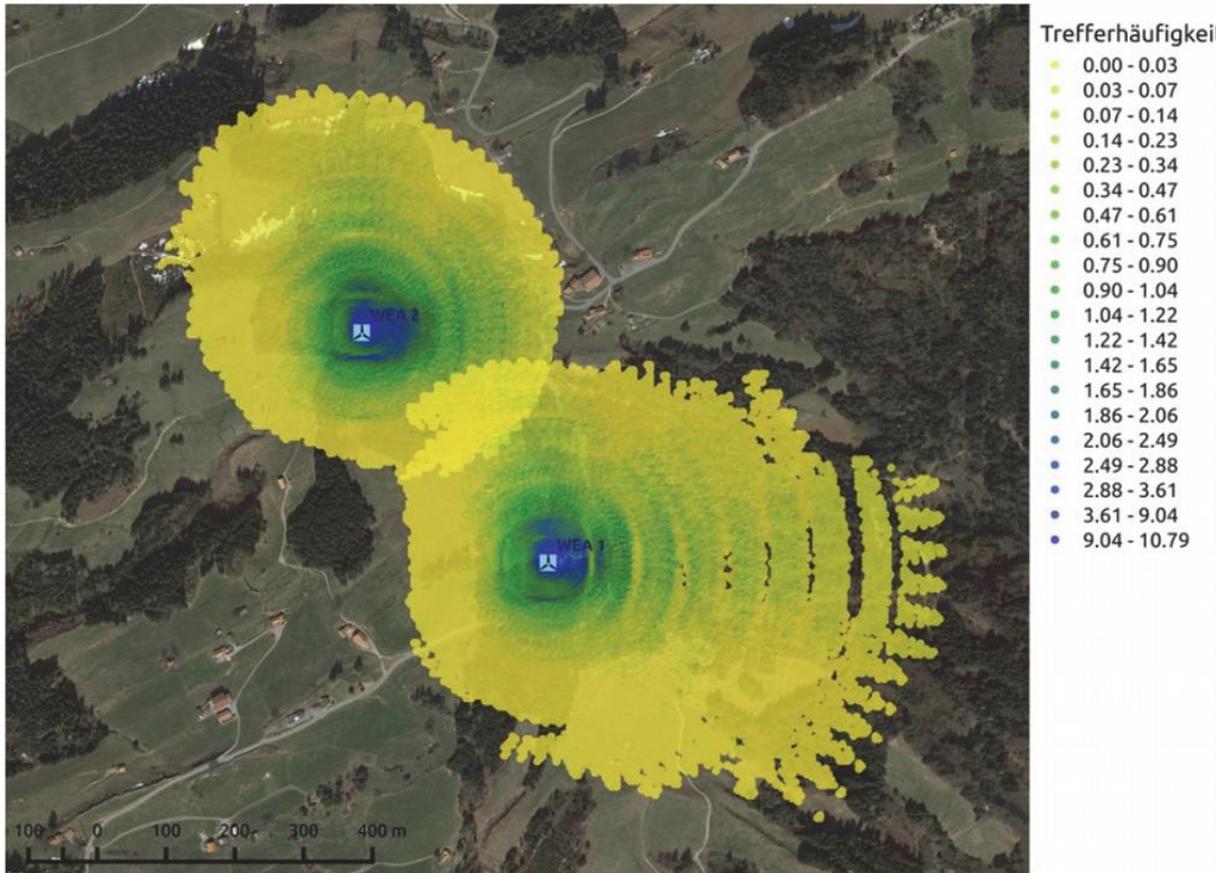


Abbildung 20: Trefferhäufigkeiten von Eisstücken pro Rasterfläche (16 m²) und Jahr in der Umgebung der WEA 1 und 2 am Standort Oberfeld

Die Vereisungshäufigkeit wird anhand der Vereisungskarte der Schweiz des Bundesamtes für Energie mit 8 – 16 Tage angegeben. Für das Gutachten wird aber konservativer mit 34.9 Vereisungstagen gerechnet, die sich aus der Methode der linearen Regression gemäss Vereisungskarte des Deutschen Wetterdienstes ergibt. Es wird davon ausgegangen, dass an allen diesen Tagen eine vollständige Vereisung der Rotoren erfolgt und 120.1 Eisstücke pro Vereisung entstehen (4'191 Eisstücke pro Jahr). Basierend auf diesen Daten errechnet der Gutachter eine theoretische Anzahl Treffer (Eiswurf auf Fahrzeuge) pro Jahr, wobei in jedem Fall von Todesfällen ausgegangen wird. Die Anzahl jährlichen Treffer auf Fahrzeuge auf der Kantonsstrasse betragen 125.9 für die WEA T1 und 3.1 für die WEA T2. Bei den Wanderwegen werden 19.2 Treffer durch Eiswurf der WEA T1 errechnet und 19.0 Treffer durch die Anlage T2.

Aufgrund der bei den für das Projekt ausgewählten Enercon Anlagen vorhandenen Systeme zur Eiserkennung geht der Gutachter aber davon aus, dass der Betrieb bei potenziell gefährlichem Eisansatz ausgeschlossen werden kann. Deshalb ergibt sich für das definierte Schutzobjekt Honeggstrasse/Haggenstrasse keine Gefährdung durch Eiswurf von den betrachteten WEA. Dasselbe gilt für den Eisfall.



8.5.5 Massnahmen

Die Anlagen werden mit Eisdetektoren und Blattheizung ausgerüstet, um das Eisfall / -wurf - Risiko möglichst gering zu halten.

8.5.6 Dokumentation

- Gutachten zu Risiken durch Eiswurf und Eisfall am Standort Oberfeld, Fluid&Energy Engineering GmbH & Co. KG, Hamburg, 20.3.2017.

8.6 Vereinbarkeit mit Flugsicherheit

8.6.1 Ausgangslage

Gemäss Angaben des BAZL zu Luftfahrthindernissen⁸ können Gebäude, Antennen, Türme, Kräne, Seilbahnen, Windkraftanlagen, Hochspannungsleitungen oder weitere hohe Anlagen sowie auch Bepflanzungen Hindernisse für die Luftfahrt darstellen und Auswirkungen auf die Sicherheit von Flugzeugen und Helikoptern haben. Deshalb sind solche Anlagen und Bepflanzungen bewilligungspflichtig und müssen bereits bei der Projektierung einer luftfahrttechnischen Prüfung unterzogen werden. Für den zivilen Bereich ist Skyguide zuständig, für den militärischen Flugbetrieb das VBS. Diesbezügliche Anfragen sind an das Generalsekretariat VBS zu richten.

Als Luftfahrthindernis gelten Anlagen und Bepflanzungen, wenn sie in überbauten Zonen eine Höhe von 60 Metern und mehr sowie ausserhalb solcher Gebiete eine Höhe von mindestens 25 Meter aufweisen. Spezifische Regelungen gelten zudem in Regionen rund um Flugplätze. Eigentümer oder Ersteller solcher Anlagen sind verpflichtet, ein Hindernisprojekt vom BAZL bewilligen zu lassen.

Das BAZL prüft, ob eine Anlage mit Blick auf die Sicherheit des Luftverkehrs errichtet werden darf und welche Sicherheitsmassnahmen wie Markierung und/oder Befeuern vorzunehmen sind.

Aktuell sind keine vergleichbaren Luftfahrthindernisse im Untersuchungsgebiet vorhanden.

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Baukran und Anlage ab 60 m Höhe stellen ein Luftfahrthindernis dar. Die BAZL Auflagen sind einzuhalten.

BETRIEBSPHASE

BAZL und VBS prüfen, ob eine Anlage mit Blick auf die Sicherheit des Luftverkehrs errichtet werden darf, und welche Sicherheitsmassnahmen wie Markierung und/oder Befeuern vorzunehmen sind. Diese Massnahmen müssen eingehalten werden.

⁸ <http://www.bazl.admin.ch/experten/flugplaetze/03157/-index.html?lang=de>



8.6.2 Zielsetzung der Studie

Die Vereinbarkeit mit der zivilen und militärischen Flugsicherheit muss nachgewiesen werden. Notwendige Massnahmen bzw. Auflagen sind einzuhalten.

8.6.3 Methode

Die Appenzeller Wind AG forderte das BAZL, Skyguide und das VBS zur Stellungnahme zum geplanten Windenergieprojekt auf.

8.6.4 Resultate

8.6.4.1 VBS

Das VBS hat auf Anfrage erstmals mit Brief vom 1. Mai 2015 gegenüber der damaligen Projekteigentümerin IG Appenzeller Naturstrom das Windenergieprojekt beurteilt. Eine definitive Stellungnahme zum Projekt mit den aktuellen Projektparametern wurde zwar angefragt, aber durch das VBS bislang noch nicht nachgereicht. Die Appenzeller Wind AG wird diese unmittelbar nach Eintreffen der für das Richtplanverfahren resp. die MBS verfahrensleitenden Amtsstelle zustellen.

Mit Blick auf die nachgeordnete Luftfahrthindernisbewilligung der Luftfahrthindernisbewilligungsbehörde kündigte das Generalsekretariat VBS damals insbesondere folgende Anträge an:

- Sämtliche WEA seien mit Materialien auszurüsten, die kleinstmögliche Radarreflexionen verursachen;
- Sollten sich nach Inbetriebnahme einer WEA negative Auswirkungen auf VBS-System bemerkbar machen, seien dem VBS auf Verlangen die erforderlichen online Telemetriedaten auszuhändigen;
- In einem Betriebsreglement (oder in einer anderen geeigneten Form) sei festzulegen, dass das VBS in einer ausserordentlichen Lage die zeitweise und sofortige (< 5 Minuten) Ausserbetriebnahme einzelner WEA bewirken kann;
- Geometrische Anpassung im Projektverlauf (Veränderungen der geografischen Lage und Objektdimension) bedürfen der erneuten Beurteilung und Stellungnahme durch das VBS;

8.6.4.2 Skyguide

Stellungnahme von Skyguide:⁹

- Unabhängig des verwendeten Materials der Windturbine haben die Analysen ergeben, dass die zu erwarteten Störungen des Primärradars Zürich Holberg und des VDF Altenrhein als tolerierbar eingestuft werden.
- Die Auswirkungen auf Instrumentenflugverfahren (Instrument Flight Rules, IFR) sind hingegen erheblich.

⁹ Stellungnahme zu möglichen Betriebsstörungen der flugsicherungstechnischen Anlagen und Flugverfahren, Standort/analysiertes Projekt: Oberegg (AI), Skyguide, 2401.2017



Um mit den Flugverfahren von Skyguide kompatibel zu sein, darf die Maximalhöhe des Luftfahrthindernisses (Rotorspitze) 1193 Meter über Meer nicht überschreiten. Dies erlaubt den Bau von WEA mit einer Maximalhöhe von 84 m.

Um eine Kompatibilität zwischen dem Projekt mit 200 m hohen WEA am entsprechenden Standort mit den Flugverfahren zu erreichen kann gemäss Skyguide eine Änderung der betroffenen Instrumentenflugverfahren auf Anfrage und zu Lasten des Projektentwicklers in einer Detailstudie zur Lösungsfindung vertieft abgeklärt werden.

8.6.4.3 Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL

Das BAZL stellt seine luftfahrtrechtliche Nebenbewilligung mit integrierten Auflagen erst aus, wenn die Projekte eine gewisse Baureife erreicht haben. Idealerweise geschieht dies zum Zeitpunkt der Einreichung des Baugesuchs. Erste Anhaltspunkte für Tag- und Nachtmarkierungen der Windenergieanlagen sind in dem BAZL Richtlinie AD I-006 D, Luftfahrthindernisse⁴⁵ zu finden. Gemäss dieser Richtlinie sind für Anlagen mit einer Gesamthöhe ≥ 150 m folgende Markierungen vorgesehen:¹⁰

Tagesmarkierung

- Rotes Band auf Rotorblättern Bandbreite 7 m

Nachtmarkierung / Befeuerung

- Gondel: 1x HL Hochleistung (Typ B, min 100'000 cd), 2x ML Mittelleistung (Typ B, min 86 cd) (ML und HL Feuer sind blinkend)
- Mast: 52 m unter der Gondel, 4x Niederleistung, 104 m unter dem Gondel 4x Niederleistung (beide Typ A, min 10 cd, nicht blinkend)

Das BAZL kann je nach Standort und Stellungnahmen, bzw. Studien andere Markierungen vorschreiben, oder weitere Auflagen verfügen.

8.6.5 Massnahmen

- VBS vgl. Ziffer 8.7.11, definitive Stellungnahme ausstehend.
- BAZL keine
- Skyguide Anhebung des LSZR MSA im Bereich des Windparks auf 5400ft und Erhöhung eines Teils des Sektors LSZR-ARFA MVA von 5500ft auf 6000ft. Skyguide muss mindestens 9 Monate vor Beginn der Bauarbeiten informiert werden. Die entstehenden Kosten werden der Appenzeller Wind AG in Rechnung gestellt.

¹⁰ Die Richtlinie des BAZL zur Luftfahrthindernisse wird zurzeit überarbeitet. Unter anderem wird eine Befeuerung mit kombinierten Rot/Infrarot Leuchten erwogen.



8.6.6 Dokumentation

- Stellungnahme zu möglichen Betriebsstörungen der flugsicherungstechnischen Anlagen und Flugverfahren, Skyguide, Wangen, 23.2.1017.

8.7 Vereinbarkeit mit Wetterradar

8.7.1 Ausgangslage

Die Wetterradare von MeteoSchweiz dienen der flächendeckenden Detektion von Niederschlägen. Sie liefern vollautomatisch während 24 Stunden am Tag zuverlässige Informationen über den Niederschlag in der Schweiz. In der Schweiz existiert ein Messnetz von zurzeit fünf Anlagen. Die Standorte sind der Albis in der Nähe von Zürich, Monte Lema im Kanton Tessin, La Dôle bei Genf und auf der Pointe de la Plaine Morte im Kanton Wallis.

Reichen WEA aufgrund ihrer Höhe in die von den Wetterradar-Systemen beobachtete Atmosphäre hinein, können durch Abschattungen und Reflexionen die Messwerte beeinflusst werden. Mit Bezug auf internationale Richtlinien der World Meteorological Organization fordert die Behörde einen Anlagenschutzbereich von 20 Kilometern, welcher sich in zwei Kreiszonen gliedert. Der nähere Umkreis von fünf Kilometern um die Wetterradarstandorte ist von WEA frei zu halten. In der entfernteren Kreiszone (Radius 5-20 Kilometer) gelten für WEA Höhenbeschränkungen, damit die Radarmessungen nach derzeitigem Wissensstand möglichst wenig beeinflusst werden. Ob konkrete Planungen umsetzbar sind, ist im Einzelfall zu prüfen und zu entscheiden. Für die Windprofiler-Radarsysteme Payerne, Grenchen und Schaffhausen ist der freizuhaltende Schutzbereich im Rahmen einer Einzelfallprüfung zu bestimmen.



Abbildung 21: Standorte der Wetterradare von MeteoSchweiz.

Die dem Standort Honegg nächstgelegenen Wetterradare der Schweiz befinden sich auf dem Albis und Weissfluhgipfel, beide weit ausserhalb des 20 km Schutzbereiches. Trotzdem erfolgt für den Standort Honegg / Oberfeld eine Abklärung bei MeteoSchweiz. Diese prüft, ob die geplanten Anlagen die Wetterradarsysteme stören und in diesem Fall Massnahmen dagegen zu treffen sind, damit die Anlagen trotzdem realisiert werden können.



8.7.2 Zielsetzung der Studie

Feststellung der Vereinbarkeit des Windparks mit den Wetterradaren von MeteoSchweiz, allenfalls anderen benachbarten Betreibern. Bei Störung notwendige Massnahmen und Einwilligung von Meteo Schweiz, bzw. von benachbarten Betreibern.

8.7.3 Methode

Gesuch der Appenzeller Wind AG vom 6.2.2017 an Meteo Schweiz.

8.7.4 Resultate

Die Auswirkung möglicher Störungen der Meteorologischen Instrument durch die Windturbinen sind gleich null oder sehr niedrig.

8.7.5 Massnahmen

Keine Vorbehalte.

8.7.6 Dokumentation

- Betriebsstörung der meteorologischen Instrumente durch Windkraftanlagen Standort / analysiertes Projekt: Gemeinde Oberegg AI, Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Meteo Schweiz, Locarno-Monti, 22.2.2017.

8.8 Erschliessung

8.8.1 Transportstudie, Logistik

8.8.1.1 Ausgangslage

Bei der Realisierung der beiden geplanten WEA ist inkl. der Vorbereitungsarbeiten (Zuwegung, Bereitstellung Bauplätze usw.) von folgenden Transporten auszugehen:

Gewerk	Anzahl	Transport	Gesamtgewicht	Transportlänge
Strassen und Plätze	5 ca	Rodung	<40 t	<25 m
	200 ca	Strasse und Plätze	<40 t	<25 n
Fundamentbau	440 ca	Beton	<40 t	<25 m
	40 ca	Sonstige	<40 t	<25 m
	4 ca	Rammgerät	bis zu 160 t	Ca 38 m
Fertigteilbetonturm	bis zu 146	LKW Betonsegmente		28 m
WEA Komponenten	2	Stahlsektionen	115 t	40 m ca.
	4	Maschinenhaus	95 t	30 m ca.
	4	Rotoren	87.5 t	21 m ca.
	4	Stator	87.5 t	21m ca.
	2	Naben	131 t	30 m ca.
	6	Rotorblatt innen	65 t	28 m ca.
	6	Rotorblatt aussen	59.9 t	57 m ca.
Kran	70 ca	Krankomponenten	bis zu 120 t	25 m

Tabelle 21: Abschätzung des Transportaufkommens



Diese Dimensionen der Transportgüter bedingen entsprechende Zufahrtsstrassen bis zum Grundstück und innerhalb desselben. Massgebend sind insbesondere:

- Lichtraumprofile Strassen, Erschliessung innerhalb Parzellen
- Steigungen und Gefälle
- Kurvenradien, auch vertikale Radien für „Kuppen und Täler“

8.8.1.2 Zielsetzung der Studie

Nachweis der Erschliessbarkeit des Grundstücks für Schwertransporte, Streckenprüfung mit Aufzählung von Massnahmen temporärer bzw. bleibender Art. Nachweis, dass die geplanten Anlagen zu den vorgesehenen Positionen transportiert und dort installiert werden können.

a) Transport von der Schweizer Grenze bis zum Standort

Gemäss Pflichtenheft ist eine Fahrtwegprüfung von der Schweizer Grenze bis zum Standort durchzuführen und in einem Streckenprüfungsbericht darzustellen. Insbesondere sind notwendige Massnahmen temporärer Art oder bauliche Änderungen an der bestehenden Strasseninfrastruktur zu dokumentieren. Falls nötig bedarf es eines Strassenbauprojekts im Rahmen der KNP.

b) Transport innerhalb des Grundstücks und Logistik / Installation

Art und Umfang der Auswirkungen auf Boden und Grundwasser, sowie auf den Wald sind in der MBS zu dokumentieren. Anpassungen der bestehenden Erschliessung, Änderungen oder eine Neuplanung der Zufahrt innerhalb der Parzellen ab Grundstücksgrenze bis zur Anlage sind zu untersuchen und werden dokumentiert. Ausserdem sind auch die für den Aufbau beanspruchten Flächen zu bezeichnen sowie entsprechende definitive Änderungen und temporäre Massnahmen. Neben den Flächen sind die notwendigen Erd- und Rodungsarbeiten zu definieren und zu quantifizieren. Die Angaben zur Rodung werden im Kapitel Wald behandelt.

8.8.1.3 Methodik

Die Appenzeller Wind AG hat das mit dem Transport von WEA vertraute Logistikunternehmen SETREO GmbH, Oberkirch/D, mit der Streckenerkundung beauftragt. Weil die Wegstrecke Auhafen Basel-Baden-Au/SG als ausgesprochene Schwertransportstrecke gilt und der SETREO aus bisherigen Aufträgen bekannt ist, konzentrierte sie sich mit ihrer Detailanalyse auf die Wegstrecke Au/SG bis zum Projektgelände.

8.8.1.4 Resultate

a) Streckenprüfungsbericht für den Transport von der Schweizer Grenze bis zum Projektgelände

Die Strecke ab Landesgrenze (Auhafen Basel) via Baden bis Bundesstrasse 7, Au/SG, ist gemäss Gutachter eine ausgewiesene Schwerlaststrecke, die bereits im Rahmen einer anderen Streckenerkundung überprüft wurde. Bauliche Massnahmen sind für diese Wegstrecke keine erforderlich.

b) Transport und Logistik Bericht

Die Strecke von Au/SG bis zum Projektgelände ist nur bis 23.5 m Transportlänge für schwere Fahrzeuge befahrbar. Der Gutachter empfiehlt einen Umladeplatz auf einer Freifläche an der Auerstrasse



37 in Berneck einzurichten. Da sollen die grossen Bauteile umgeladen werden. Die weitere Distanz bis zum Projektgelände erfolgt mit Selbstfahrern.

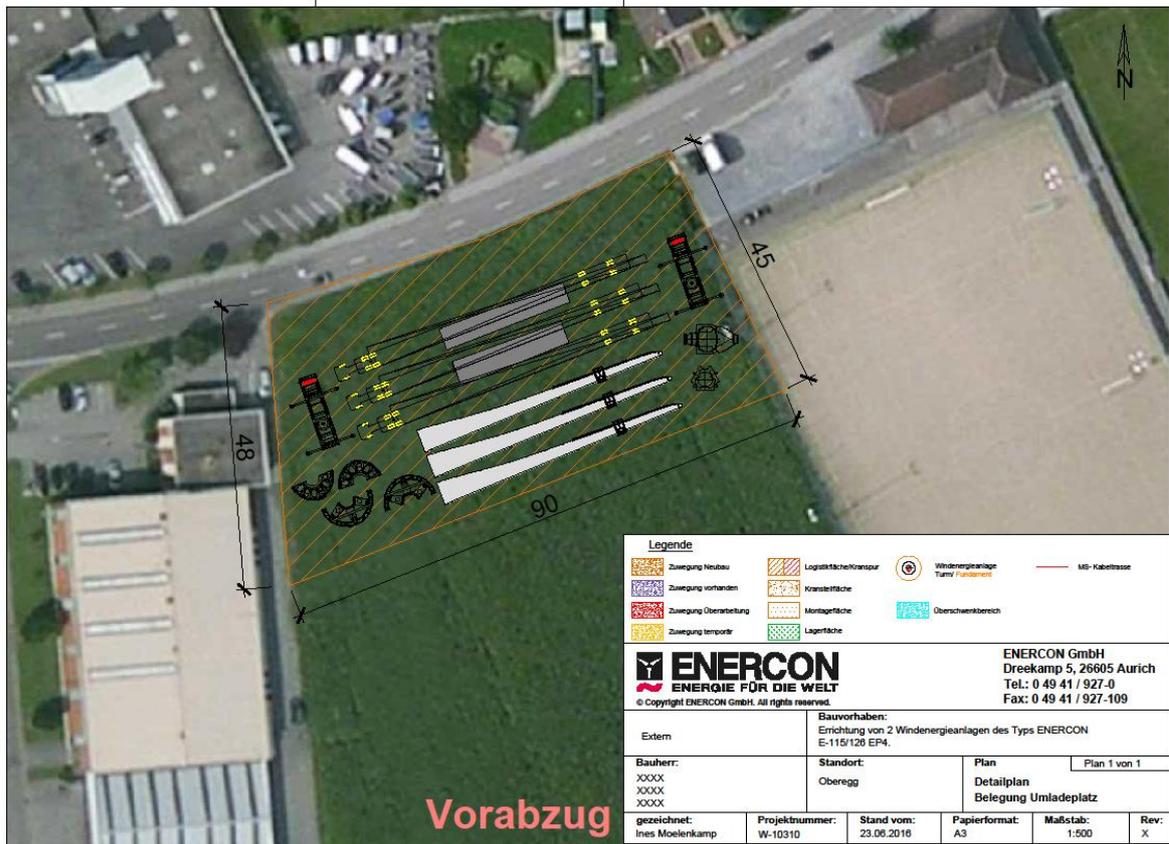


Abbildung 22: Umladeplatz Auerstrasse 37 Berneck

c) Transport Umladeplatz Berneck zum Projektgelände

Für den Transport von Au bis zum Projektgelände sind diverse Ausbaumassnahmen erforderlich, die vom Gutachter im Detail dargestellt werden. Dazu gehören zum Beispiel:

- Mobil gestellte Verkehrsschilder;
- Überfahrbarkeit von Verkehrsteilern;
- Ausbau Baustelleneinfahrt und Zuwegung zum Projektgelände ab Hagenstrasse gemäss Spezifikation (neue Waldstrasse).

Transporte von Bauteilen mit einer Länge > 26 m zwischen Au und dem Projektgebiet sind nur mit Selbstfahrer möglich. Solche Transportgüter werden daher auf dem Umladeplatz Berneck auf Selbstfahrer umgeladen. Für solche Transporte gelten u.a. folgende Anforderungen:

- Tagfahrt erforderlich;
- Strassensperrung mit Polizeibegleitung;



- Lichtraumprofil im Wald in Kurvenbereichen herstellen;
- Ab 10% Steigung asphaltierte Strasse;
- Zusatzkräne für das Be- und Entladen an der Umladefläche und im Projektgebiet;
- Bei der Ortsdurchfahrt Oberegg in die St. Antonstrasse müssen beim Transport der Rotorblätter mit dem Selbstfahrer Häuser überschwenkt werden.



Abbildung 23: Transport Rotor im Wald mit Selbstfahrer

Die bestehende Waldstrasse ist für den Transport der Anlagenteile und für die spätere Bewirtschaftung des Waldes ungeeignet, sie weist stellenweise mehr als 20 % Steigung auf. Auch die Einfahrt zur Kantonsstrasse (Honeggstrasse) ist für die Schwertransporte ungeeignet und muss angepasst werden.

8.8.1.5 Massnahmen

a) Transport Schweizer Grenze bis Umladepplatz Berneck:

- Temporäre bauliche Massnahme im Gebiet Au/SG bis Umladepplatz Berneck gemäss Streckenerkundungsplan.

b) Transport Umladepplatz bis Projektgelände



- Temporäre bauliche Massnahme im Gebiet Au/SG bis Umladeplatz Berneck gemäss Streckenerkundungsplan.
- Neubau der Zufahrtstrasse ab Honeggstrasse mit max. 9 % Steigung bis Standort WEA T1 und Anpassung der bestehenden Strasse WEA T1 bis WEA T2.
- Erstellen von zwei Montageplätzen à ca 3600 m² im Projektgebiet.
- Temporäre Rodungen ca 11'200 m² und definitive Rodung ca 3'050 m² inklusive Waldstrasse, Ersatzaufforstung auf Parzelle 547.

c) Neue Linienführung Walderschliessungsstrasse von Kantonsstrasse bis Projektgebiet

Auf Grund der Geländetopografie (Honeggstrasse – Installationsplatz WEA T1) wurden unter Einbezug der Rhode Kornberg (Landeigentümerin) zwei Erschliessungsvarianten geprüft: Variante 1 mit grossen talseitigen Aufschüttungen, Variante 2 mit grösseren Geländeeinschnitten. Variante 1 wurde auf Grund der notwendigen grossflächigen Rodungen und der grossen Materialverschiebung verworfen.



Abbildung 24: Layout neue Zuwegung (Ausschnitt aus Situationsplan 1:500, Waldstrasse Oberfeld – Sanierung und Ausbau, 08.02.17, Hersche Ingenieure AG).

Für den Bodenaushub besteht keine Gefahr auf potenzielle Belastungen, sodass er ohne Einschränkungen wiederverwendet werden kann.

Das anfallende Felsabraummaterial kann als Brechsotter oder Wandkies an Ort und Stelle wiederverwertet werden, womit die Anzahl Transporte zum Projektgebiet erheblich gesenkt werden kann.



8.8.1.6 Dokumentation

- W-10310 Oberfeld -Streckenerkundung, Setreo GmbH, D-Oberkirch, 26.5.2016.
- Umschlagplatz Musterplatz, Parzelle 128 (zw. Fussballplatz Au und Fa. AP Systems), Ortsge-
meinde Berneck, Berneck, 12.9.2016.
- Baugrundverhältnisse Kurzbericht mit generellen geotechnischen Empfehlungen, Andres Geo-
technik AG, St. Gallen, 31.03.2016.
- Pläne Sanierung und Ausbau Waldstrasse Oberfeld Parzelle 547 MSST 1:500, Ingenieurbüro Her-
sche AG, Oberegg, 8.2.2017.
 - Situation
 - Querprofile km 0.000 bis km 0.225
 - Querprofile km 0.250 bis km 0.650
 - Längenprofil
 - Rodungsplan
 - Massenbilanz
- Plan W-10310, Layout Belegung Custom E-126 EP4, Enercon, 26.1.2017.
- Plan W-10310, Layout Belegung Sitel E-126 EP4, Enercon, 26.1.2017 (verworfen Variante)

8.8.2 Netzanbindung

8.8.2.1 Ausgangslage

Die geplanten WEA werden pro Jahr ca. 13.4 GWh elektrische Energie produzieren. Die geplanten Windkraftwerke T1 und T2 sind bei Swissgrid für eine Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) angemeldet. Die Einspeisung ins Stromnetz erfolgt durch einen neuen Netzanschluss. Dies bedingt:

- Der Strom muss über eine geeignete Verkabelung bis an den Anschlusspunkt geführt werden;
- am Anschlusspunkt muss die entsprechende Kapazität vorhanden sein, oder diese ist entsprechend zu erweitern.

Der vorgesehene Standort des Windparks befindet sich gemäss Stromgebietskarte im Versorgungsgebiet Oberegg. Für die Planung vom Netzanschluss mit Energieabnahme der beiden WEA ist gemäss Regulierungsbehörde ECom ein Variantenvergleich erforderlich. Für die Erstellung der notwendigen Netzverstärkung und Netzanschluss ist eine Bewilligung des Eidg. Starkstrominspektorats ESTI erforderlich.

8.8.2.2 Zielsetzung der Studie

Nachweis der ausreichenden Stromeinspeisemöglichkeit ins Netz und Festlegung Kabelführung und des Netzanschlusspunktes. Aufzeigen der Auswirkungen auf Boden, Grundwasser und Wald. Hinweis



zu möglichen Schutzmassnahmen, welche im Rahmen der Hauptuntersuchung im UVB behandelt werden sollen. Das betroffene Stromversorgungsunternehmen wird in die Abklärung einbezogen. Im Rahmen der MBS wird bei der EICom für die Netzverstärkung eine summarische und unverbindliche Prüfung und Beurteilung betreffend Variantenwahl und Einspeisepunkt eingeholt.

8.8.2.3 Methodik

Die Appenzeller Wind AG hat die Elektra Oberegg mit den Abklärungen betreffend Netzanschluss beauftragt.

Die Trassenführung soll grundsätzlich auf dem wirtschaftlich günstigsten Weg erfolgen. Eine Abweichung davon kann im öffentlichen Interesse erfolgen, nach Art. 2 Absatz 5 EnV sind die Netzbetreiber aber verpflichtet, Energieerzeugungsanlagen nach Art. 7 EnG mit dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Einspeisepunkt zu verbinden. Dazu müssen sie für den Anschluss der betreffenden Energieerzeugungsanlage mehrere Varianten ausarbeiten. Als wirtschaftlich günstigste Variante gilt die mit den tiefsten Gesamtkosten (Anschlusskosten zu Lasten des Produzenten und Netzverstärkungskosten), welche den technischen Vorschriften genügen.

8.8.2.4 Resultate

a) Netzverstärkung und Variantenvergleich

Es wurden verschiedene Varianten für die notwendige Netzverstärkung geprüft.

- Netzverstärkung ab Versorgungsnetz der St.gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG
- Netzverstärkung ab Versorgungsnetz TB Altstätten;
- Netzverstärkung ab Versorgungsnetz Elektra Oberegg.

Der Netzanschluss und die notwendige Netzverstärkung ab Versorgungsnetz Oberegg ist die technisch, wirtschaftlich günstigste Variante. Für die Stromabnahme der WEA T1 und 2 sind teilweise Tiefbauarbeiten und eine neue 20 kV Übertragungskabelleitung Trafostation Haggen bis MS Dorf erforderlich. Die genaue Lage ist gemäss Projektplan Nr. 216492/2.10 vorgesehen.

b) Netzanschluss

Für die Erschliessung der beiden WEA sind Tiefbauarbeiten und eine neue 20 kV Übertragungskabelleitung erforderlich ab Trafostation Haggen. Die genaue Lage ist in den Projektplänen Nr. 212956/2.3 und 212956/2.2 in der Beilage zur Machbarkeitsstudie ersichtlich. Es wurden verschiedene Varianten für den Netzanschluss geprüft. Der geplante Netzanschluss erfolgt über die Honeggstrasse und die neu gebaute Waldstrasse. Als Varianten wurde eine Erschliessung entlang der bestehenden Wasserleitung Haggen bis Honegg geprüft und verworfen (Wald und steiles Gelände).

c) Einspeisepunkt

Der Einspeisepunkt ist bei der Trafostation Haggen im Versorgungsnetz Oberegg.

Eine Vorabklärung erfolgte bei der Regulierungsbehörde EICom zum Netzanschluss und notwendige Netzverstärkung. Der Netzanschluss der geplanten Windkraftwerke wird mit einem Netzanschlussvertrag zwischen Appenzeller Wind AG und Elektra Oberegg vereinbart.



d) Energievergütung

Die Energievergütung erfolgt über die Kostendeckende Einspeisevergütung gemäss Art. 3g Abs. 3 EnV. Die beiden WEA sind mit den beiden Projektnummern

- KEV Projekt 00149703
- KEV Projekt 00149699

bei der Swissgrid registriert.

Im Zusammenhang mit dem ersten Massnahmenpaket der Energiepolitik 2050 läuft derzeit die Vernehmlassung verschiedener Verordnungsbestimmungen, die auf verschiedene Veränderungen im Bereich der Kostendeckenden Einspeisevergütung hindeuten, u.a. Verkürzung der Förderdauer von 20 auf 15 Jahre und Wechsel vom reinen Einspeisevergütungssystem in ein Direktvermarktungssystem. Aufgrund der vorgenommenen Anmeldung des Projektes bei der Swissgrid, der darauf gefolgten Bestätigung und der in 2017 folgenden Projektfortschrittmeldung wird davon ausgegangen, dass das Projekt der Appenzeller Wind AG in die Übergangsregelung fällt und weiterhin mit 20 Vergütungsjahren ausgehen kann.

8.8.2.5 Massnahmen

Projektfortschrittmeldung vor 31.12.2017 an Swissgrid

8.8.2.6 Dokumentation

- Stellungnahme zur Machbarkeit der Stromabnahme Windenergieprojekt Oberegg AI, EVU Beratung AG, Rietlistrasse 5. 9403 Goldach, 15.02.2017.
- Projektplan MSST 1:1000 20kV Kabelleitung TS Haggen – Windkraftwerk 1.
- Projektplan MSST 1:1000 20kv Kabelleitung Windkraftwerk 1 – Windkraftwerk 2.
- Projektplan MSST 1:1000 20kV Kabel TS Haggen – Windkraftwerk 1 28.2.2017 (Variante).
- Trafostation Haggen Disposition MSST 1:50 27.12.2016.
- Trafostation Haggen Prinzipschema, MSST 1:50 7.2.2017.

8.9 Weitere Schutz- und Nutzungsinteressen wie Luft, Naturschutz, Boden, Wasser, Grundwasser, Vegetation, nicht ionisierende Strahlung und Wald

8.9.1 Luft

8.9.1.1 Ausgangslage

Das Projektgebiet befindet sich im ländlichen Raum in einem lufthygienisch wenig bis kaum belasteten Gebiet.



AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Während der Bauphase sind Luftschadstoff-Emissionen durch Bautransporte und Arbeiten auf den Baustellen zu erwarten. Deren Auswirkungen sind räumlich und zeitlich beschränkt. Es handelt sich dabei um Abgase von diesel- und benzinbetriebenen Fahrzeugen (u.a. Dieseleruss, Stickoxide), sowie Staubemissionen.

BETRIEBSPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

8.9.1.2 Zielsetzung

Es gilt die in Kapitel 8.9.1.1 erwähnten Auswirkungen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.9.1.3 Methode

Die Methodik richtete sich nach der Luftreinhalteverordnung (LRV) und den vom BAFU herausgegebenen Vollzugshilfen «Luftreinhaltung auf Baustellen – Baurichtlinie Luft» sowie «Luftreinhaltung bei Bautransporten». Die «Baurichtlinie Luft» konkretisiert die allgemein gehaltene Vorschrift in Ziffer 88 Anhang 2 der LRV und teilt Baustellen in die Massnahmenstufe A und B ein (vgl. Tabelle 22). Für die Massnahmenstufe A gelten die Basismassnahmen gemäss «Baurichtlinie Luft», für Massnahmenstufe B kommen spezifische Massnahmen hinzu.

		Dauer* der Baustelle	Art und Grösse der Baustelle	
			Fläche*	Kubaturen*
Lage* der Baustelle:	Ländlich	>1,5 Jahre	>10 000 m ²	>20 000 m ³
	Agglomeration/Innenstädtisch	>1 Jahr	>4 000 m ²	>10 000 m ³

Tabelle 22: Kriterien zur Einstufung von Baustellen in die Massnahmenstufe B.

Für den Umweltbereich Luft wurden der engere, mittlere Untersuchungsperimeter inkl. Zufahrtsstrassen berücksichtigt.

8.9.1.4 Resultate

Bezüglich den Luftschadstoff-Emissionen durch Bauarbeiten ist das Projekt gemäss «Baurichtlinie Luft» (BAFU, 2016) in der Massnahmenstufe B einzustufen. Dies weil die Dauer der Baustelle mehr als 1,5 Jahre beträgt und die Fläche der Baustelle 10'000 m² überschreitet. Massnahmenstufe B bedeutet, dass neben den Basismassnahmen auch noch spezifische Massnahmen gemäss Baurichtlinie Luft nötig sind.

Gemäss Definition im Sinne der Richtlinie «Luftreinhaltung bei Bautransporten» des BAFU handelt es sich beim vorliegenden Projekt um eine grosse Baustelle, da u.a. die Bauareallfläche 5'000 m² überschreitet.

Die Bautransporte, das heisst Anlieferung und Abtransport zur respektive von der Baustelle auf dem öffentlichen Strassennetz, dürften von untergeordneter Bedeutung sein. So wird der gesamte Aushub



an Ort und Stelle verwertet. Einzig das Baumaterial muss mit Lastwagen transportiert werden. Transporte mit Helikoptern sind keine vorgesehen.

Die Umweltverträglichkeit im Bereich Luft ist mit der Umsetzung der unten genannten Massnahmen sichergestellt

8.9.1.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen

aa) Bauphase

Folgende Vermeidungsmassnahmen sind vorgesehen:

- Die Transporte sollen durch die Unternehmer gesamtheitlich geplant und die Transportkapazitäten optimal genutzt werden. Leerfahrten sind zu vermeiden.

ab) Betriebsphase

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

b) Minderungsmassnahmen

ba) Bauphase

Durch Emissionsbegrenzungen bei den eingesetzten Maschinen und Geräten sowie bei geeigneten Betriebsabläufen sind Emissionen grundsätzlich so weit als möglich einzuschränken. Es sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- Für LKWs ab 3.5 t sollen bereits bei der Ausschreibung Vorschriften zur Abgasnorm erlassen werden (LKW's müssen mindestens Abgasnorm Euro IV erfüllen oder mit einem geschlossenen Partikelfiltersystem ausgerüstet sein). Es kann davon ausgegangen werden, dass damit die in der Vollzugshilfe «Luftreinhaltung bei Bautransporten» des BAFU aufgeführten Grenz- und Zielwerte eingehalten werden.
- Bautransporte durch empfindliche Wohngebiete sollen vermieden werden.
- Werden LKW's ausschliesslich für den Transport auf der Baustelle eingesetzt, gelten sie als Baumaschinen und müssen ebenfalls mit einem Partikelfilter ausgerüstet sein und unterliegen den gleichen Vorgaben wie die Baumaschinen.
- Wenn immer möglich sollen Geräte mit Elektro- statt Verbrennungsmotoren verwendet werden.
- Geräte mit Benzinmotoren sollen ausschliesslich mit Gerätebenzin SN 181'163 betrieben werden.
- Bei staubintensiven Arbeiten mit Maschinen und Geräten zur mechanischen Bearbeitung von Baustoffen sowie bei Staubentwicklung durch Bautransporte sollen staubmindernde Massnahmen (wie z.B. Benetzen, Erfassen, Absaugen, Staubabscheiden) getroffen werden.
- Bei der Lagerung und beim Umschlagen staubender Güter im Freien sollen Massnahmen zur Verhinderung von erheblichen Staubemissionen getroffen werden.



- Die Wartung von Maschinen und Geräten mit Verbrennungsmotoren soll dokumentiert werden; unter 18 kW mit Wartungskleber, ab 18 kW mit Abgaswartungsdokument und Abgasmarke.
- Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren ab 18 kW Leistung müssen – abhängig von Jahrgang und Leistung – mit einem Partikelfilter ausgerüstet sein.
- Die Installations- und Umschlagplätze sollen mit einer geeigneten Befestigung versehen und regelmässig gereinigt werden. Damit soll der Staubeintrag auf das öffentliche Strassennetz geringgehalten werden. Falls nötig ist der Einsatz einer Radwaschanlage vorzusehen.
- Massnahmen gemäss BAFU Baurichtlinie Luft, Massnahmenstufe B, sind einzuhalten.

bb) Betriebsphase

Es sind keine Vermeidungs- und Minderungsmassnahmen vorgesehen.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Es sind keine Ausgleichs- oder Ersatzmassnahmen vorzunehmen.

8.9.1.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.1.
- Waldstrasse Oberfeld: Machbarkeitsstudie mit 9% maximaler Neigung: Massenbilanz, Hersche Ingenieure AG, 08.02.17 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).
- Übersichtsplan Windpark Oberegg, Enercon GmbH, 26.01.2017 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).
- Bauprogramm Entwurf, Appenzeller Wind AG, 22.02.2017 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).
- Kostenschätzung Strassenbau, Hersche Ingenieure AG, 08.02.2017 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).

8.9.2 Boden (inkl. Neophyten)

8.9.2.1 Ausgangslage

Beim Boden im engeren Untersuchungsperimeter handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie Waldböden. Gemäss dem Atlas der Schweiz handelt es sich im engeren Projektgebiet v.a. um den Bodentyp «Braunpodzol» (vgl. Abbildung 25).

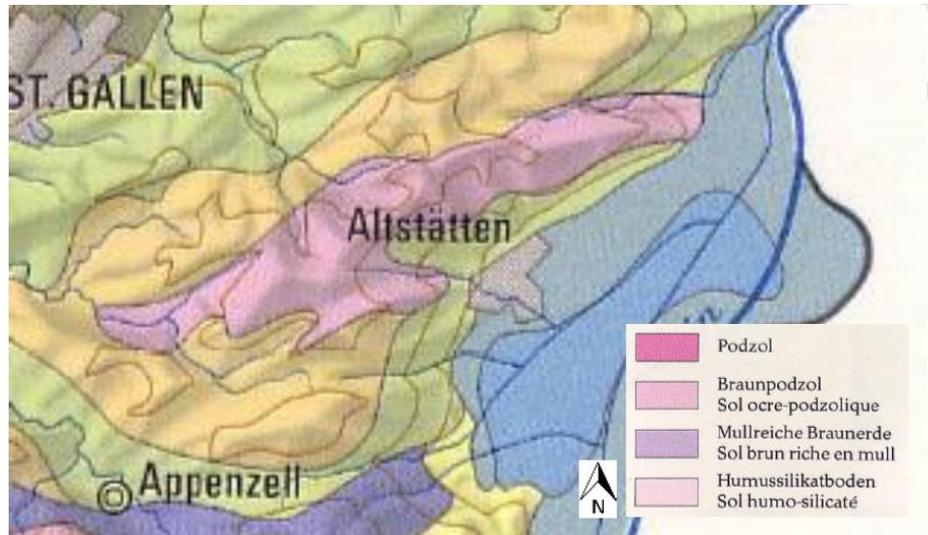


Abbildung 25: Auszug aus der Bodenkarte aus dem «Atlas der Schweiz»
(Quelle: Bundesamt für Landestopographie, 1984).

Ein Eintrag im Kataster der belasteten Standorte ist nicht vorhanden. Aus dem Bundesgeoportal¹¹ wird ersichtlich, dass im engeren Projektperimeter an vielen Stellen ein erhöhtes Erosionsrisiko besteht (vgl. Abbildung 26). Neophyten-Standorte sind im Projektgebiet gemäss Geoportal keine vorhanden.

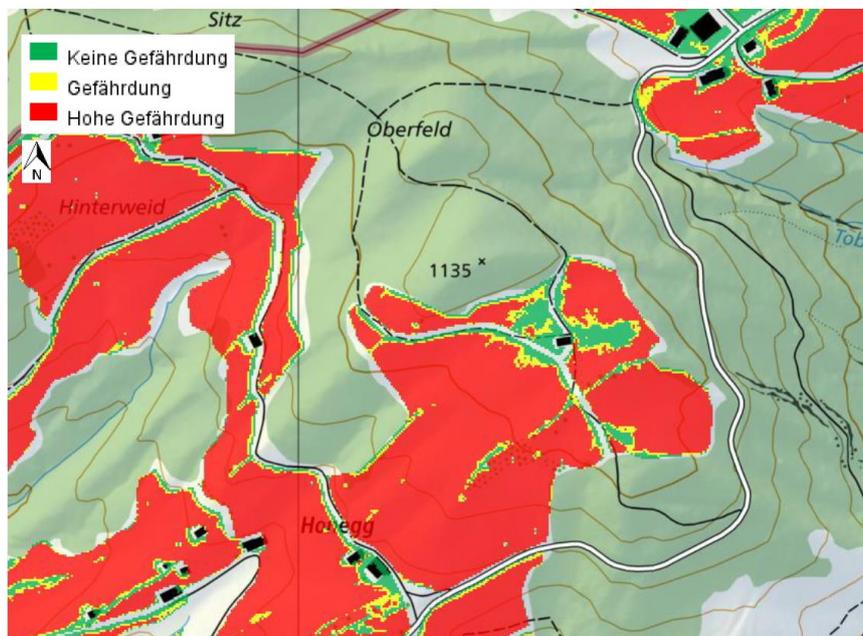


Abbildung 26: Auszug aus dem Bundes Geoportal zum Erosionsrisiko im Projektgebiet
(Quelle: Bundes-Geoportal, www.map.geo.admin.ch, 23.02.17).

¹¹ www.map.geo.admin.ch



AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Auswirkungen auf den Bodenhaushalt (v.a. physikalische) durch die Baumassnahmen (insbesondere die Geländekorrekturen) sind zu erwarten. Folgende Einwirkungen auf den Boden können gegeben sein:

- Verdichtung durch den Einsatz von Baumaschinen;
- Vermischung der Bodenhorizonte beim Abtragen, Zwischenlagern und Wiedereinbauen des Bodenmaterials;
- Bodenverlust durch Neubauten (WEA).

Durch den Bau der Windenergieanlagen geht Bodenfläche verloren. Zudem stehen die Eingriffsflächen (Baustellen) sowie die Installations- und Umschlagplätze während der Bauphase nicht für die landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung. Sämtliches Aushubmaterial (inkl. Felsabraum) wird vor Ort wiederverwertet.

BETRIEBSPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

8.9.2.2 Zielsetzung

Es gilt die in Kapitel 8.9.2.1 erwähnten Auswirkungen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.9.2.3 Methodik

ARNAL hat die betroffenen Flächen und Volumen sowie die Bodenarten und ihre Empfindlichkeit gegenüber physikalischen Belastungen und Erosionsrisiken im Umweltverträglichkeitsbericht beschrieben. Informationen über die landwirtschaftliche Nutzbarkeit und allfällige Ertragseinbußen werden ergänzt und das Neophytenrisiko abgeschätzt. Die Flächen der Bodenbeanspruchung durch den Bau von Bauten und Anlagen werden festgehalten und die Massnahmen zum Schutz des Bodens während der Bauphase unter Berücksichtigung des Leitfadens Bodenschutz beim Bauen im Pflichtenheft aufgeführt.

Für den Umweltbereich Boden wird der engere Untersuchungsperimeter berücksichtigt.

8.9.2.4 Resultate

a) Geologie

Im engeren Projektgebiet kommen v.a. Nagelfluhbänke und Sandsteine vor. Die Sedimentüberdeckung beträgt rund 0 bis 80 cm, kann an einzelnen Stellen aber unter Umständen auch ca. 1.0 bis 1.5 m erreichen. Im Bereich der WEA T1 beträgt die Humuskruste rund 30 cm, der Unterboden rund 70 cm. Beim Standort WEA T2 konnten ca. 80 cm Waldboden / Unterboden festgestellt werden.

b) Bodentypen, Nutzung



Der Bodentyp im engeren Projektperimeter entspricht gemäss Bodenkarte aus dem Atlas der Schweiz einem Braunpodzol. Im ganzen Projektgebiet kommen neben Waldflächen v.a. landwirtschaftlich genutzte Böden (Weidefläche) vor. Im engeren Projektperimeter ist gemäss den Angaben im Bundesgeoportal ein erhöhtes Erosionsrisiko zu erwarten. Belastete Standorte sind im engeren Projektperimeter nicht vorhanden.

c) Geländekorrekturen

Da die bestehende Waldstrasse für den Transport der Anlageteile und für die spätere Bewirtschaftung des Waldes auf Grund der Steigung ungeeignet ist, muss die Strasse angepasst und auf einigen Abschnitten neu angelegt werden. Für die Geländekorrekturen kann dafür das entstehende Aushubmaterial verwendet werden. Der Abtrag besteht insgesamt aus rund 2'000 m³ Fels und 8'000 m³ Erdmaterial. Diese werden vor Ort wiederverwendet: Rund 5'850 m³ im Bereich der Strasse, das restliche Material im Bereich der Installationsplätze. Das Felsabbaumaterial soll dabei als Brechschotter oder Wandkies eingesetzt werden.

Die Geländekorrekturen (Abtrag, Auftrag) finden sowohl auf landwirtschaftlich genutztem Boden als auch im Wald statt und betreffen v.a. den Bereich der bestehenden resp. neuen Wegabschnitte und die Installationsplätze.

Die beanspruchten Flächen (temporär und dauerhaft) sind in nachfolgender Tabelle 23 aufgeführt.

Eingriffsflächen	Beanspruchte Bodenfläche (m ²)		
	insgesamt	davon dauerhaft	davon temporär
Strasse mit Belag	530	530	-
Strasse ohne Belag	675	675	-
Bankette (unbefestigt)	615	615	-
Böschungen und Abtrag	2'890	-	2'890
Fundamente WEA	420	420	-
Installationsplätze	5'600	-	5'600
Verkabelung	40	-	40
Eingriffsfläche total (m²)	10'770	2'240	8'530

Tabelle 23: Übersicht über die ungefähren Eingriffsflächen (gerundet auf 10 m²).

d) Neophyten

Im Geoportal sind für das Projektgebiet keine Neophyten-Standorte eingetragen. Auch im Rahmen der Vegetationserhebungen wurden keine Neophyten festgestellt.

e) Beurteilung der Umweltverträglichkeit

Die Umweltverträglichkeit im Bereich Boden ist mit der Umsetzung der unten genannten Massnahmen sichergestellt.



8.9.2.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen

Der Bodeneingriff wird möglichst geringgehalten und das abgetragene Material vor Ort wieder eingebaut resp. für die Geländekorrekturen verwendet.

b) Minderungsmassnahmen

ba) Bauphase

- Die Erdbewegungen sowie der Aushub sollen möglichst geringgehalten werden.
- Aushub, Bodenmaterial und Felsabraum sollen soweit möglich vor Ort verwertet werden.
- Der Bodenauftrag und -abtrag darf nur bei trockener Witterung durchgeführt werden. Bei wasser- gesättigten Böden (Erde ist knetbar) sollen diese Arbeiten unterbrochen werden.
- Oberboden (A-Horizont) und belebter Unterboden (B-Horizont) sollen getrennt abgetragen, fach- gerecht zwischengelagert und zwischenbegrünt werden.
- Oberbodendepots sollen max. 2.5 m hoch geschüttet werden.
- Unterbodendepots sollen max. 4.0 m hoch geschüttet werden.
- Ober- und Unterboden sollen wieder zur Bodenrekultivierung eingesetzt und getrennt in der natür- lichen Schichtung eingebaut werden.
- Ausgehobener Boden soll so aufgetragen werden, dass die Fruchtbarkeit des vorhandenen und die des aufgebrachtens Bodens erhalten bleibt (Art. 7 Abs. 2 VBBö).
- Der Wiedereinbau des Oberbodens soll pedologisch auf das örtlich vorhandene Unterbodensub- strat abgestimmt sein.
- Abtrag, angepasster Maschineneinsatz, Baustellenpisten und Wiederherstellung sollen gemäss SN 640 583 erfolgen.
- Im Bereich der stark beanspruchten Installations-, Umschlag- und Lagerplätze soll Ober- und Un- terboden abgetragen und fachgerecht zwischengelagert werden. Kleinere Installationsplätze und allfällige Pisten können mit tragfähigem Material auf Vlies direkt auf dem gewachsenen Boden er- stellt werden.
- Angrenzende, vom Projekt nicht betroffene bzw. bereits rekultivierte Flächen sollen nicht befahren werden.
- Es soll möglichst wenig in den gewachsenen Boden eingegriffen werden und das Relief soll mög- lichst naturnah gestaltet werden.
- Neuansaat mit fremdem Saatgut sollen nur dort vorgenommen werden, wo es nicht anders möglich ist.
- Die Arbeiten mit Bodenmaterial sollen im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) überwacht werden.



bb) Betriebsphase

- Im ersten Jahr sollen die rekultivierten Flächen im Sommer einmal gemäht werden. Die Fläche soll nur in abgetrocknetem Zustand befahren werden, das Schnittgut wird weggeführt. In den ersten 3 Jahren nach der Rekultivierung wird keine Beweidung und keine Düngung stattfinden. Danach ist eine normale Bewirtschaftung wieder möglich.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Keine Ausgleichs- oder Ersatzmassnahmen notwendig.

8.9.2.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.8.
- Waldstrasse Oberfeld: Machbarkeitsstudie mit 9% maximaler Neigung: Massenbilanz, Herrsche Ingenieure AG, 08.02.17 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).
- Übersichtsplan Windpark Oberegg, Enercon GmbH, 26.01.2017 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).

8.9.3 Grund- und Quellwasser

8.9.3.1 Ausgangslage

Der Projektperimeter (engerer Untersuchungsperimeter) umfasst den Gewässerschutzbereich A_u und eine provisorische Grundwasserschutzzone (vgl. Abbildung 27). Zudem befinden sich gemäss Geoportal in der näheren Umgebung der WEA-Standorte vier Quellen 205269T bis 205272T mit provisorischer Schutzzone.

Ca. 300 m nordöstlich der WEA T2 befindet sich in der Gemeinde Wald (AR) zudem noch die Quelle 207484T und die Grundwasserschutzzonen S1, S2 und S3.

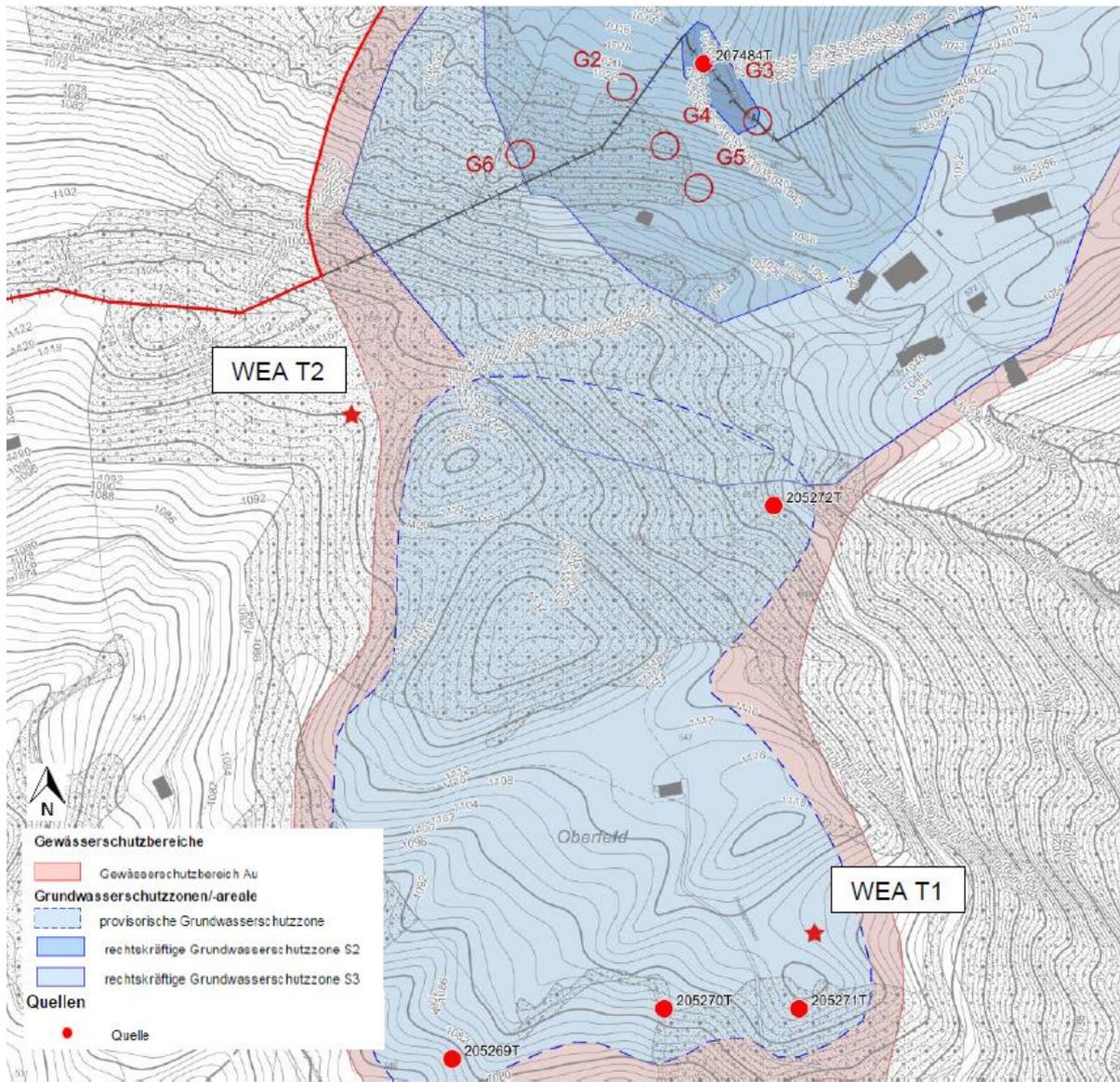


Abbildung 27: Auszug aus dem Geoportal zu den Gewässerschutzbereichen im Projektgebiet

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Da durch die Kuppenlage des Projektgebietes kein Grundwasser (ohne Quellen) vorkommt, kann davon ausgegangen werden, dass das Grundwasser während der Bauphase nicht tangiert wird.

Es könnte während der Bauphase jedoch zu Beeinträchtigungen und Verunreinigung der Quellen durch wassergefährdende Flüssigkeiten (Schmier- und Treibstoffe, Isoliermittel für elektrische Anlagen), Abwasser (Baustellenabwasser, etc.) kommen.



Für Bauarbeiten in Gewässerschutzzonen und im Gewässerschutzbereich A_u ist eine Gewässerschutzrechtliche Bewilligung nach Art. 19 Abs. 2 GSchG erforderlich.

BETRIEBSPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

8.9.3.2 Zielsetzung

Es gilt die Auswirkungen der WEA auf die im Projektgebiet vorhandenen Wasserquellen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.9.3.3 Methode

Es wurden hydrogeologische Fachexperten (Geologiebüro Lienert & Haering AG) hinzugezogen um die hydrogeologischen Gegebenheiten vor Ort zu beschreiben (Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen und -areale, Quellen, hydrogeologische Verhältnisse) und überprüfen, ob die Anforderungen zum Schutz der Gewässer (GSchG) erfüllt werden.

8.9.3.4 Resultate

a) WEA T1

Die WEA T1 kommt im Gewässerschutzbereich A_u zu stehen. Gemäss Anhang 4 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) dürfen in diesem Bereich keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Gemäss dem Kurzbericht vom 31.3.16 zu Baugrundverhältnisse, generelle geotechnische Empfehlungen (Andres Geotechnik AG) befindet sich «gemäss Grundwasserkarte das Projektgebiet weit ausserhalb bekannter Grundwasservorkommen, was angesichts der Kreten- / Hanglage und der spärlichen Lockergesteinsbedeckung nicht weiter erstaunt». Es wird demnach davon ausgegangen, dass der Grundwasserspiegel durch die Anlage nicht tangiert wird und der Schutz des Grundwassers gewährt ist.

Weiter kommt die WEA T1 in einer provisorischen Gewässerschutzzone zu liegen, in der sich die vier Quellen 205269T bis 205272T befinden. Im Rahmen der Projektplanung wurde das Geologiebüro Lienert & Haering AG beauftragt, eine Aufnahme des Ist-Zustands dieser in der provisorischen Schutzzone vorkommenden Quellen zu machen. Die Quellen wurden mit Hilfe der Quelleigentümer aufgenommen und Schüttungsmessungen durchgeführt. Bei den Erhebungen zum Ist-Zustand der Quellen sind im Gebiet Oberfeld nebst den vier in der Gewässerschutzkarte eingetragenen Quellen auch noch private Quellen aufgefunden worden, welche teilweise für die private Trinkwasserversorgung genutzt werden.

Die Quellaufnahmen haben weiter ergeben, dass drei (205270T-205272T) der vier in der Gewässerschutzkarte eingetragenen Quellen das Restaurant Wilden Mann mit Trink- und Brauchwasser versorgen und deshalb als Quellen im öffentlichen Interesse gelten. Die Quelle des Restaurants Frohe Aussicht wird zurzeit als Brauchwasser genutzt und ist daher auch am Netz angeschlossen.

Öffentliche Wasserversorgungen müssen gemäss Art. 20 des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) zum Schutz des Grundwassers Schutzzonen um Grundwasser- und Quelfassungen ausscheiden. Bei privaten Wasserversorgungen gelten die gleichen Voraussetzungen, wenn mehr als zwei Haushaltungen, ein Restaurant oder eine Käserei angeschlossen sind bzw. wenn das Wasser an Dritte (z.B. Mieter) abgegeben wird. Die Schutzzonen haben die Aufgabe, das Grund- und Quellwasser im Einzugsgebiet von Trinkwasserfassungen vor Verunreinigungen zu schützen. Die Dimensionierung der



Schutzzonen ist vor allem von den Fliessverhältnissen, d.h. von den Fliessrichtungen und den Fliessgeschwindigkeiten des Grundwassers abhängig. Die Zone S1 befindet sich in unmittelbarer Umgebung der Quelle. Der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2 in Zuflussrichtung beträgt gem. GSchV Anhang 4 mindestens 100 m (Wasser muss bis zur Quelle 10 Tage im Boden sein). Das Bauen in diesen zwei Zonen (S1 und S2) ist grundsätzlich verboten (vgl. GSchV Anhang 4).

Für das Ausscheiden der Grundwasserschutzzonen sind die Kantone zuständig. Für die Ausscheidung der Schutzzonen müssten die Quellschächte und die Fassungsleitungen geortet und eingemessen werden.

Entgegen dem Eintrag in der Gewässerschutzkarte, befinden sich die effektiven Standorte der Quellschächte des Restaurants Wilden Mann an einem anderen Ort als eingetragen. Die ungefähren Standorte dieser drei Quellen finden sich im Plan im Anhang des Berichtes zum Ist-Zustand der Quellen. Die geplanten Standorte der Windanlagen liegen demzufolge überall mindestens 170 m von den Quellschächten entfernt.

Momentan sind für die Quellen 205270T bis 205272T, welche von öffentlichem Interesse sind, eine provisorische Grundwasserschutzzone ausgeschieden und es kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass die WEA T1 bei einer Ausscheidung nicht in einer S2 Zone zu liegen kommt.

b) WEA T2

Die WEA T2 kommt in keiner Gewässerschutzzone zu liegen. Ca. 300 m nordöstlich der WEA T2 befindet sich in der Gemeinde Wald (Kt. AR) im Tal die Quelle 207484T und die Grundwasserschutzzonen S1, S2 und S3. Mit Überwachungsmessungen (vor, während und nach der Bauphase) dieser Quelle könnte überprüft werden, ob eine allfällige Tangierung dieser beim Bau der WEA T2 vorliegt.

c) Beurteilung der Umweltverträglichkeit

Vor der Realisierung der Windanlagen muss das weitere Vorgehen für die Quellen 205270T, 205271T und 205272T, welche im öffentlichen Interesse stehen, beim AFU AI und mit den Grundeigentümern abgeklärt werden. Eine definitive Beurteilung der Umweltverträglichkeit ist erst nach diesen Abklärungen möglich.

8.9.3.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen (vor dem Bau)

- Vor der Realisierung der Windanlagen muss das weitere Vorgehen für die Quellen 205270T bis 205272T, welche im öffentlichen Interesse stehen, beim AFU AI und mit den Grundeigentümern abgeklärt werden.
- Nach erfolgten Abklärungen mit AFU und Grundeigentümer muss der Umweltbereich «Grund- und Quellwasser» nochmals überprüft werden.
- Möglicherweise sind im Gebiet Oberfeld noch weitere private Quellen vorhanden. Diese sind vor Beginn der Überwachungsmessungen abzuklären und aufzunehmen.
- Im Hinblick auf die Realisierung der Windanlagen wird vom hydrogeologischen Fachexperten (Lienert & Haering AG) empfohlen, im Interesse der Appenzeller Wind AG und der Quelleigentümer,



alle privaten und öffentlichen Quellen im Gebiet Oberfeld, inkl. der Quellen Loch der Wasserversorgung Wald, im Rahmen der Beweissicherung mit monatlichen Schüttungs- und Feldparametermessungen (Elektrische Leitfähigkeit, Wassertemperatur und pH-Wert) überwachen zu lassen (vor, während und eine gewisse Zeit nach den Bauarbeiten).

b) Minderungsmaßnahmen

ba) Bauphase

- Die üblichen Bau- und Betriebsvorschriften zum Gewässerschutz sind einzuhalten.
- Alle Massnahmen zur Vermeidung von Gewässer-/Quellenverunreinigungen sind zu ergreifen (u.a. Ausrüstung der Maschinen, geprüfte mobile Tanks, Bindemittel, Baustellenentwässerung planen, Alarm- und Einsatzplanung im Falle von Verunreinigungen ausarbeiten).
- Für die Vorbereitung der Bauarbeiten und die kritischen Phasen der Bauphase (u.a. Tiefbauarbeiten) ist eine Umweltbaubegleitung beizuziehen, die eine sorgfältige Ausführung der Bauarbeiten sicherstellt.

bb) Betriebsphase

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Wird bei den Bauarbeiten eine Quelle negativ tangiert, ist der Bauherr verpflichtet, den Quelleneigentümer zu entschädigen bzw. der Schaden zu ersetzen (Ersatzpflicht).

8.9.3.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.5.
- Aufnahme Ist-Zustand Quellen, Projekt Windanlagen Oberfeld, Oberegg, Geologiebüro Lienert & Haering AG, 22.12.16, inkl. Anhang: Quellen im Gebiet Oberfeld; Quellaufnahmen 14. Dezember 2016, Übersichtsplan 1:2'000.
- Kurzbericht vom 31.03.16 zu Baugrundverhältnisse, generelle geotechnische Empfehlungen, Andres Geotechnik AG, 31.03.16 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).

8.9.4 Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme / Entwässerung

8.9.4.1 Ausgangslage

Aus Abbildung 28 wird ersichtlich, dass im Projektperimeter (engerer Untersuchungsperimeter) keine Oberflächengewässer direkt betroffen sind. Westlich des Projektgebietes befindet sich der «Äussere Säglibach» (Routennummer: 24736), welcher zum Einzugsgebiet der Goldach gehört. Östlich des Projektperimeters befindet sich der «Tobelbach» (Routennummer: 24841), welcher zum Einzugsgebiet RBK / Rheintaler Binnenkanal, Alter Rhein gehört.

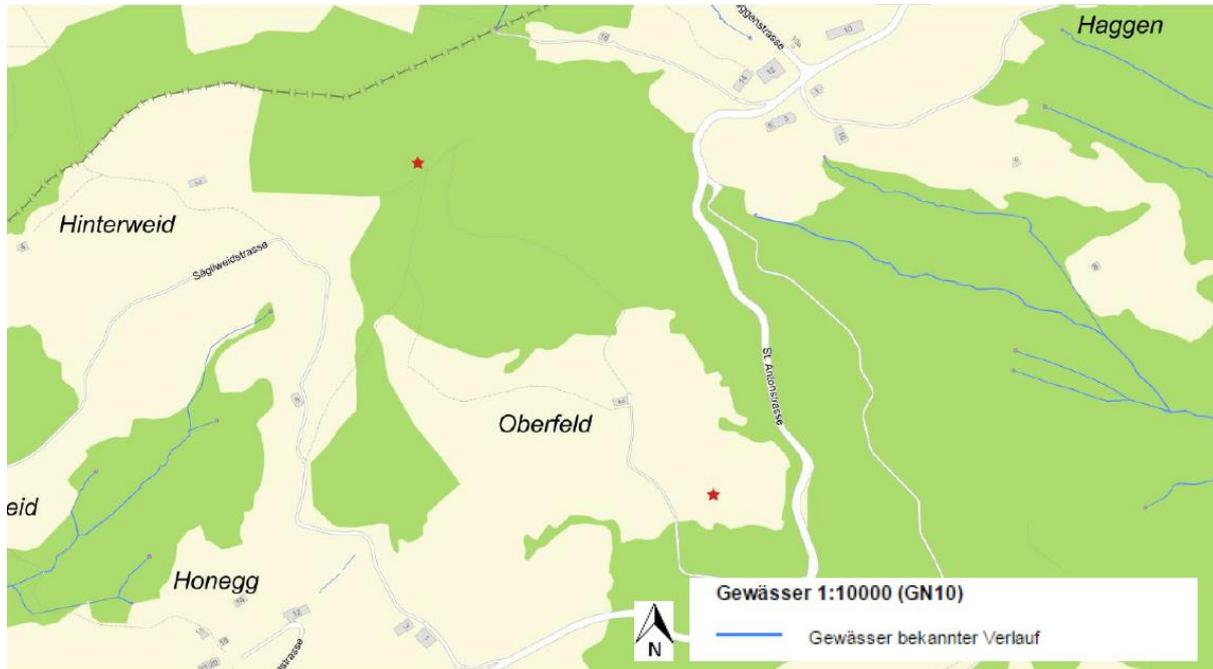


Abbildung 28: Auszug aus dem Geoportal zu Gewässern im Projektgebiet (Quelle: www.geoportal.ch). Die roten Sterne zeigen die Positionierung der geplanten WEA am Standort «Oberfeld».

8.9.4.2 Zielsetzung

Es gilt die in Kapitel 8.9.4.1 genannten Auswirkungen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen abzuleiten.

8.9.4.3 Methodik

Örtliche Gegebenheiten (Einzugsgebiet und hydrografisches System, ökomorphologische Merkmale, Fliessgewässerraum, etc.) wurden beschrieben und die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben (u.a. Gewässerabstände, genereller Entwässerungsplan (GEP)) überprüft.

Die Untersuchung umfasst den mittleren Untersuchungsperimeter.

8.9.4.4 Resultate

Vom Vorhaben (Eingriffsflächen / engerer Untersuchungsperimeter) sind keine Oberflächengewässer direkt betroffen. Die Gewässerabstände werden eingehalten. In Rücksprache mit Peter Jud (Hersche Ingenieure AG; Tel. vom 28.02.17) kann festgehalten werden, dass im betroffenen Gebiet kein Bezug zum generellen Entwässerungsplan GEP besteht (ausserhalb Siedlungsgebiet, keine Gewässer betroffen).

Bei den nächstgelegenen Oberflächengewässern («Äusserer Säglibach» westlich des Projektgebiets und «Tobelbach» östlich des Projektgebiets) handelt es sich um grösstenteils natürliche, kleine Waldtäler (Ökomorphologie: natürlich/naturnah; max. 1 m breit).



Abbildung 29: Äusserer Säglibach (Bild links) und Tobelbach (Bild rechts).

Es besteht ein sehr geringes Risiko von Verschmutzungen während der Bauphase (z.B. durch Unfälle auf Anfahrtswegen). Da sich die nächsten Gewässer jedoch über 100 m von den Eingriffsflächen entfernt im Wald befinden, wird das Risiko unter Einhaltung der üblichen Vorsichtsmassnahmen als vernachlässigbar eingeschätzt.

Der Projekteingriff für den Fachbereich Oberflächengewässer kann als umweltverträglich beurteilt werden.

8.9.4.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen

Es kommen keine Bauwerke und Anlagen in die Nähe von Oberflächengewässern und deren Gewässerraum zu liegen, die Abstände werden eingehalten.

b) Minderungsmassnahmen

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Keine Massnahmen notwendig.

8.9.4.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.6.

8.9.5 Vegetation

8.9.5.1 Ausgangslage

Durch das Vorhaben sind verschiedene Lebensräume betroffen, dabei handelt es sich bei einer Anlage (WEA T2) um Wald und bei der anderen Anlage (WEA T1) um Grünflächen. In diesem Kapitel wird entsprechend nur auf die Anlage WEA T1 sowie die dafür erforderlichen weiteren Eingriffsflächen



im Offenland (Grünland) eingegangen, die Angaben zur Anlage WEA T2 und Eingriffsflächen im Wald können dem Kapitel 8.9.7 entnommen werden.

Im Projektperimeter liegen keine Naturschutzzonen.

AUSWIKRUNGEN

BAUPHASE

In der Bauphase werden die Vegetation und Lebensräume durch Bauarbeiten (u.a. Maschinen- und Erdarbeiten) beeinträchtigt.

Der Eingriff von rund 10'800 m² Fläche betrifft hauptsächlich Fettwiesen. Davon handelt es sich um ca. 8'500 m² temporär und ca. 2'200 m² permanent beanspruchte Vegetation (vgl. Tabelle 23 im Kapitel 8.9.2.4). Bei rund 350 m² des Eingriffsbereiches handelt es sich um eine trockene ausgeprägte Hügel-
flanke. Die auf dem Hügel vorkommende Hecke ist am Rande betroffen (schützenswerte Vegetation).

BETRIEBSPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

8.9.5.2 Zielsetzung

Es gilt die in Kapitel 8.9.5.1 genannten Auswirkungen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen abzuleiten.

8.9.5.3 Methodik

Es wurde geprüft, ob in Bundes-, Kantons- und Gemeindeinventaren aufgeführte Lebensräume im Untersuchungsperimeter vorkommen und ob diese vom Vorhaben betroffen sind. Im Rahmen einer Felderhebung (08.09.16) wurden die Pflanzengesellschaften erhoben. Zudem wurde im Rahmen dieser Felderhebung sowie durch Abfrage der Datenbank (Info Flora) geprüft, ob im Untersuchungsperimeter Rote-Liste-Arten vorkommen.

Die Untersuchung umfasst den engeren Untersuchungsperimeter.

8.9.5.4 Resultate

Von Bauten und Anlagen sind die in Abbildung 30 und Tabelle 25 aufgeführten Pflanzengesellschaften und Lebensräume betroffen (ohne Wald).

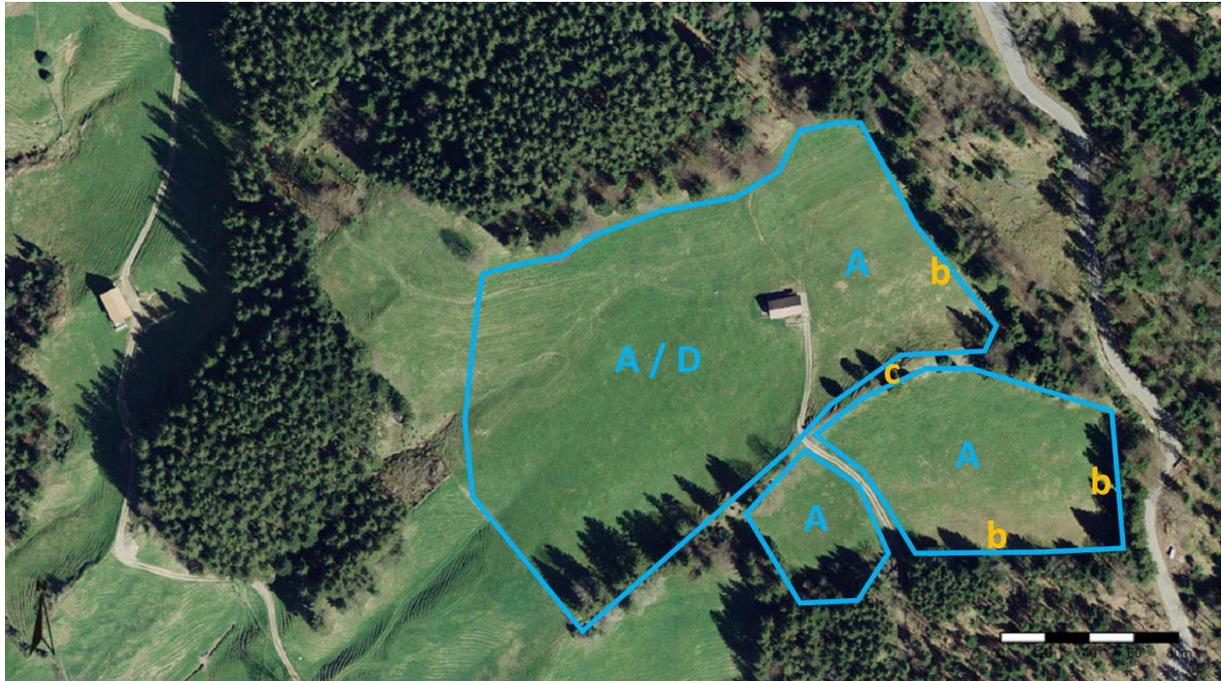


Abbildung 30: Übersicht über die Lebensräume im engeren Untersuchungsperimeter der Anlage WEA T1 im Offenland.

Objekt-Nr.	Pflanzengesellschaft / Lebensraum		Bemerkungen / Einschlüsse	Schutz / Gefährdung		Eingriffsbereich	
	Bezeichnung	Nr. nach Delarze		NHV	Rote Liste**	Dauerhaft	temporär
A/D	Fettwiese intensiv (<i>Arrhenatherion</i>)	4.5.1	<ul style="list-style-type: none"> - Waldränder / Übergangsbereiche Wald (b) - Trockene Hügel- flanke mit Hecke (c; <i>Berberidion</i>) mit <i>Prunus spinosa</i>, <i>Juniperus communis</i>, <i>Sorbus aucuparia</i>, <i>Berberis vulgaris</i>, <i>Picea abies</i> 	- (Hecke)	LC	Fundament WEA T1 Zuwegung	Zuwegung temporär Logistikfläche Kranstellfläche Lagerfläche

*Rote Liste: LC = nicht gefährdet

Tabelle 24: Übersicht über die Lebensräume (Offenland) in den Bereichen der Bauten und Anlagen WEA T1.



Abbildung 31: Fettwiese (Objekt A) im engeren Untersuchungsperimeter der WEA T1 mit Einschlüssen von Wald-rändern (b) und trockene Hügelflanke (c) mit Hecke.

Gemäss Datenbank der Info Flora und der Felderhebungen sind im engeren Untersuchungsperimeter keine gefährdeten und/oder geschützten Pflanzenarten vorhanden.

Unter Berücksichtigung der unten aufgeführten Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichs-/Ersatzmassnahmen kann der Projekteingriff für das Schutzgut Vegetation / Lebensräume als umweltverträglich beurteilt werden.

8.9.5.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen

Bei der Planung wurden zur Schonung der Vegetation Zufahrtswege soweit möglich auf bestehenden Strassen geplant.

b) Minderungsmassnahmen

ba) Bauphase

- Die Umweltbaubegleitung überprüft die fachgerechte Umsetzung der Massnahmen, insbesondere auch in den sensiblen Bereichen (u.a. Objekt C).
- Die Vegetation, welche für die Bauarbeiten temporär entfernt werden muss, soll nach Abschluss der Arbeiten wiederhergestellt und in ihren ursprünglichen Zustand überführt werden (mit Ausnahme der Standorte der Bauwerke). Es soll eine sorgfältige Wiederbegrünung mit Boden und Vegetation vor Ort bzw. Verwendung von geeignetem, standortgerechtem Saatgut erfolgen.
- Bei Bauarbeiten sollen Vorkehrungen getroffen werden, um Beeinträchtigungen zu begrenzen und Schäden an empfindlichen Lebensräumen zu vermeiden.
- Einzelbäume und Hecken/Feldgehölze sollen erhalten bleiben bzw. wenn dies nicht möglich, soll gleichwertiger Ersatz geschaffen werden. Wenn Feldgehölze oder Hecken temporär entfernt werden müssen (insb. im Bereich c), sollen bei der Wiederherstellung auch ökologische Aspekte berücksichtigt werden (u.a. nur einheimische Sträucher, hoher Anteil an Dornen- und Beerensträucher, Anlegen von Asthaufen, Saum).



bb) Betriebsphase

- Die Folgebewirtschaftung soll so geregelt werden, dass die Vegetation eine genügend lange Regenerationszeit hat (u.a. im Bereich der trockenen Hügelflanke, durch Auszäunen des betroffenen Bereiches für mehrere Jahre). Dabei sollen auch die Anforderungen aus Sicht der Ornithologie berücksichtigt werden (attraktive Nahrungsflächen für Greifvögel vermeiden).

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Für die von Bauwerken und Anlagen allenfalls dauerhaft beanspruchte Fläche schutzwürdiger Lebensräume (Randbereich Hecke bzw. Gehölze im Objekt c) soll gemäss Art. 18 Abs. 1^{ter} NHG angemessener Ersatz geleistet werden.

8.9.5.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.9.
- Übersichtsplan Windpark Oberegg, Enercon GmbH, 26.01.2017 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).
- Waldstrasse Oberfeld: Machbarkeitsstudie mit 9% maximaler Neigung: Situation, Herrsche Ingenieure AG, 08.02.2017 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).
- Waldstrasse Oberfeld: Machbarkeitsstudie mit 9% maximaler Neigung: Massenbilanz, Herrsche Ingenieure AG, 08.02.17 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).

8.9.6 Nicht ionisierende Strahlung (NIS)

8.9.6.1 Ausgangslage

Aktuell ist von keiner nichtionisierenden Strahlung im engeren Projektgebiet auszugehen.

Die Trafostation, Verteilanlagen und Erzeugungsanlagen der Appenzeller Wind AG, Trafostation/Versorgungsnetz der Elektra Oberegg und die Übertragungsleitung müssen die Anforderungen nach NISV erfüllen.

Es sind folgende Grenzwerte zu erfüllen:

IGW Immissionsgrenzwert	100 μ T	Ort mit Aufenthalt von Personen in Räumen, die mehr als 2.5 Tage/Woche besetzt sind
AGW Anlagengrenzwert	1 μ T	Innenräume und im Freien

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

BETRIEBSPHASE

Für WEA sind Transformatorstationen und Leitungen notwendig, um den erzeugten Strom zu verteilen. Diese können eine nicht-ionisierende Strahlung erzeugen, welche Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) tangieren könnten.



Der Nachweis, dass die durch die Transformatoren verursachte NIS-Belastung überall die entsprechenden Grenzwerte unterschreitet, wird mit den Einreiche-Unterlagen für das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI erbracht. Da die 20 kV-Mittelspannungsleitung erdverlegt wird, kann davon ausgegangen werden, dass der Anlagegrenzwert und der Emissionsgrenzwert im Bereich der Leitung überall eingehalten werden.

8.9.6.2 Zielsetzung

Es gilt, die in Kapitel 8.9.6.1 aufgeführten Auswirkungen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.9.6.3 Methodik

Die Elektra Oberegg hat zur Beurteilung des Projektes bezüglich nicht ionisierender Strahlungen EVU Beratung AG, Goldach beigezogen.

8.9.6.4 Resultate

Nichtionisierende Strahlung entsteht im Bereich der Windenergieanlagen (Transformatoren) sowie in der näheren Umgebung der Zuleitungen (20 kV-Mittelspannungsleitung) zur Trafostation Haggen. Diese Bereiche entsprechen nicht der Definition eines Ortes mit empfindlicher Nutzung (OMEN). Eingehalten werden muss jedoch der Immissionsgrenzwert von 100 μ T.

Die Trafostation Haggen erfüllt die Anforderung und Grenzwerte gemäss NISV und wird aufgrund des Projektes nicht verstärkt.

Die 20 kV Übertragungsleitung TS Haggen bis TS Windkraftwerk 1 und 2 erfüllt die Anforderung und Grenzwerte gemäss NISV.

Die Anlagen- und Immissionsgrenzwerte werden bei neuen Trafostationen und neuen 20 kV Übertragungsleitungen durch das ESTI geprüft und bewilligt.

8.9.6.5 Massnahmen

Die Umweltverträglichkeit für den Umweltbereich NIS ist mit der Umsetzung der nachfolgend aufgeführten Massnahmen sichergestellt.

a) Vermeidungsmassnahmen

aa) Bauphase

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

ab) Betriebsphase

Die Windenergieanlagen und Zuleitungen werden so geplant und projiziert, dass an allen öffentlich zugänglichen Orten die Grenzwerte gemäss NISV eingehalten werden.

b) Minderungsmaßnahmen

ba) Bauphase

Keine Massnahmen vorgesehen bzw. notwendig.



bb) Betriebsphase

Keine Massnahmen vorgesehen bzw. notwendig.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

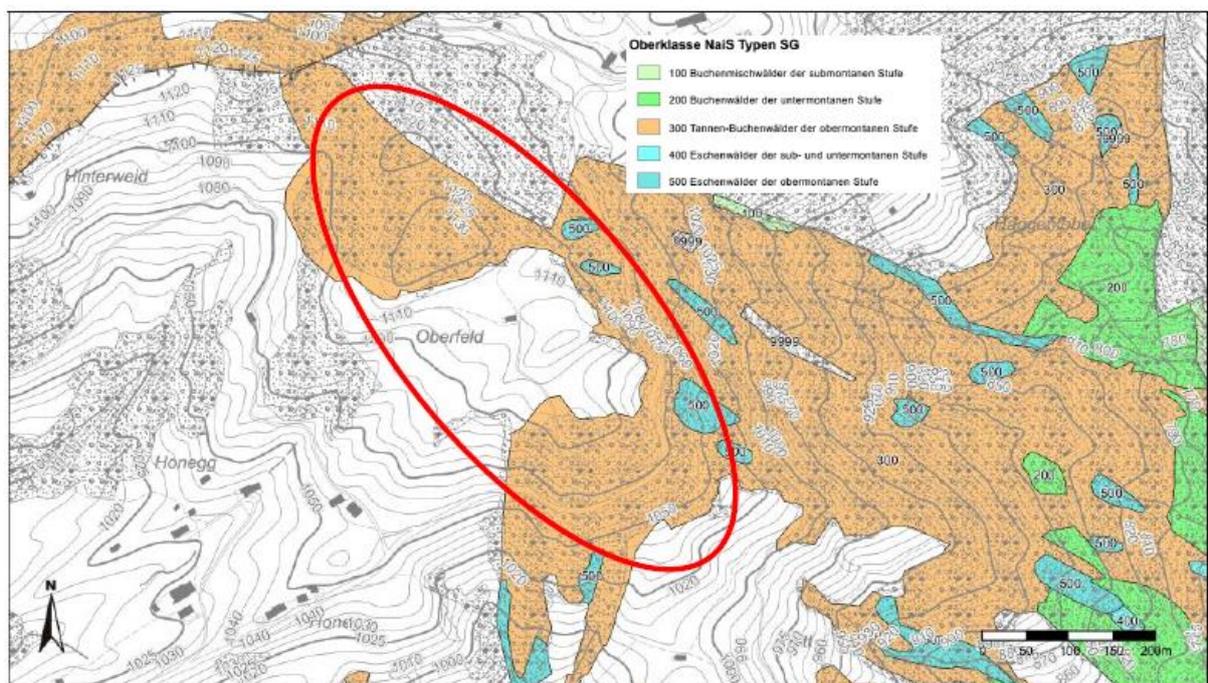
8.9.6.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.4.
- NISV Beurteilung Windkraftwerk, EVU Beratung AG, Goldach, 16.2.2017.

8.9.7 Wald

8.9.7.1 Ausgangslage

Der Standort der WEA T2 ist im Wald vorgesehen. Neben der Standfläche der WEA T2 selbst, muss auch für den Zufahrtsweg eine Rodung (permanent und temporär) vorgenommen werden. Die WEA T1 steht auf der Wiese in der Nähe des Waldrandes. Der betroffene Wald wird gemäss dem Projekt „Nachhaltigkeit im Schutzwald (NaiS)“ als Tannen-Buchenwald der obermontanen Stufe eingestuft (vgl. Abbildung 32).



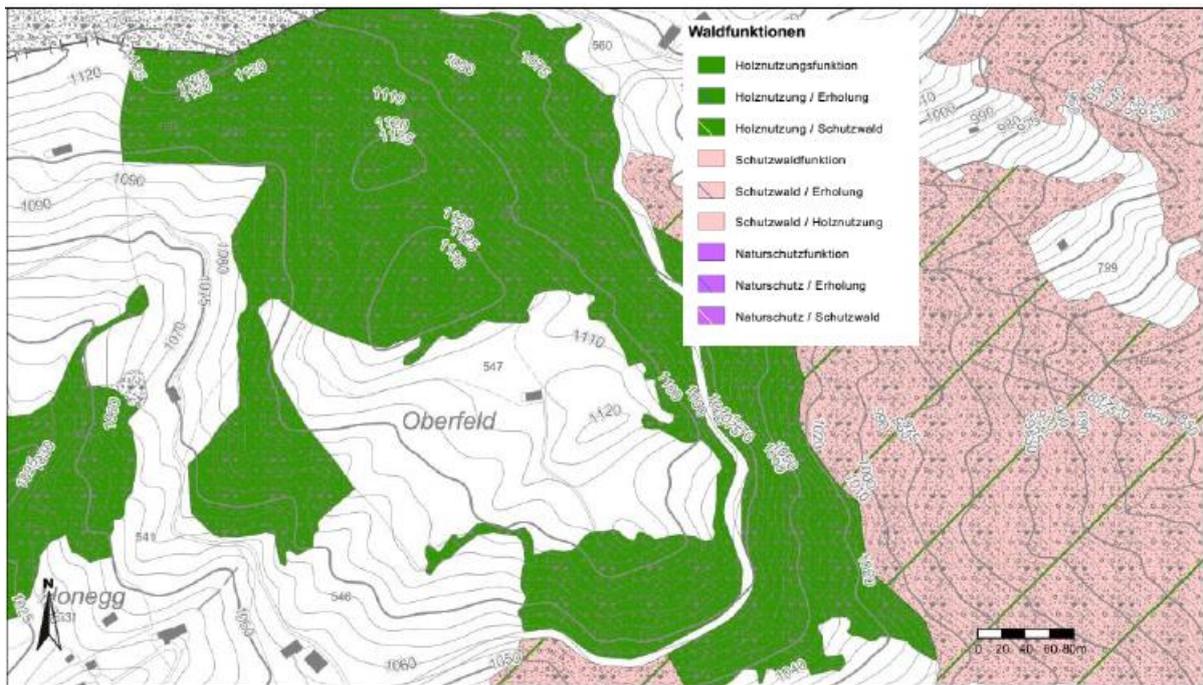
Für die Richtigkeit & Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.
Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.
06.03.2017

Massstab 1: 5'000; Koordinaten 2'757'371, 1'252'294

Abbildung 32: Auszug aus dem Geoportal zu den NaiS-Typen (Oberklasse) (Quelle: www.geoportal.ch, 03.03.17). Der rote Kreis zeigt die den Eingriffsbereich in den Wald.



Der gesamte engere Untersuchungsperimeter ist laut Waldfunktionsklassierung des Kantons Appenzell Innerrhoden als Wald mit Vorrang der Holznutzungsfunktion kartiert (vgl. Abbildung 33). Es sind keine Flächen mit Vorrang Schutzwald betroffen.



Massstab 1: 3'600; Koordinaten 2'757'318, 1'252'371
 Für die Richtigkeit & Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.
 Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.
 06.03.2017

Abbildung 33: Waldfunktionen des Kantons Appenzell Innerrhoden im engeren Untersuchungsperimeter (Quelle: www.geoportal.ch, 03.03.17).

Der Grundeigentümer der vorwiegend betroffenen Parzelle (Oberegg, Parzelle 547) ist die Rhode Kornberg Altstätten. Auf den im Besitz der Rhode stehenden Waldflächen werden die hoheitlichen Aufgaben vom zuständigen Revierförster des Kantons Appenzell Innerrhoden wahrgenommen aber durch einen St. Galler Revierförster bewirtschaftet. Die Kartierung der Waldstandorte im Kanton St. Gallen wurde deshalb auch auf diese Flächen ausgeweitet. Die Kartierung der Waldstandorte gemäss Standortstypenkatalog des Kantons St. Gallen ist kleinräumiger als die des Kantons Appenzell Innerrhoden. Aus diesem Grund werden nachfolgend zum Teil die Grundlagen des Kantons St. Gallen zur Beschreibung des Waldes benutzt.

Gemäss Informationen aus dem Geoportal liegen im engeren und weiteren Untersuchungsperimeter verschiedene Waldstandortstypen sowie auch geschützte Waldgesellschaften nach NHG, Anhang 1 innerhalb des Untersuchungsperimeters. Abbildung 34 zeigt eine Übersicht der Waldstandortstypen (Name und Nummerierung gemäss Standortstypenkatalog des Kantons St. Gallen) im engeren Untersuchungsperimeter.

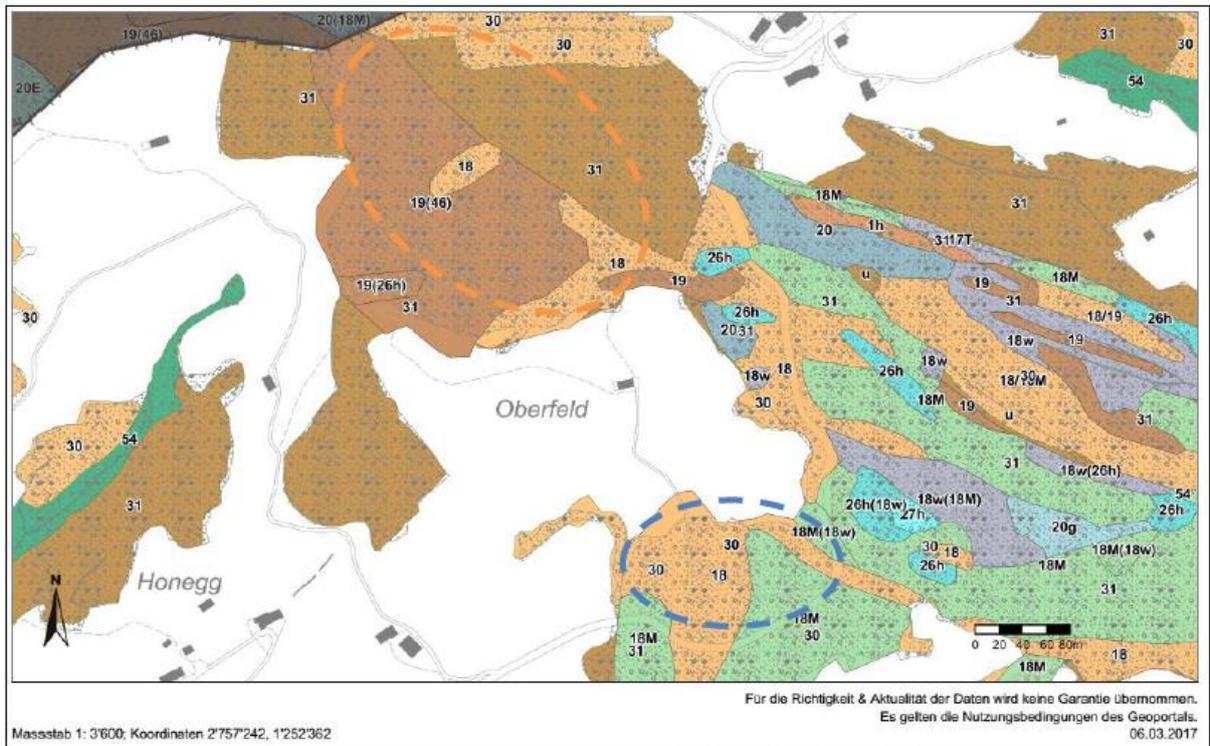


Abbildung 35: Waldstandortstypen (Name und Nummerierung gemäss Standortstypenkatalog des Kt. St. Gallen und gemäss Standortstypenkatalog des Kt. Appenzell Innerrhoden. Orange gestrichelter Kreis: Bereich WEA T2 und Zufahrt; blau gestrichelter Kreis: Zufahrtsstrasse. (Quelle: www.geoportal.ch, 03.03.17)

Tabelle 25 listet die Waldstandortstypen gemäss Standortstypenkatalog des Kantons St. Gallen in der Umgebung der Projektfläche auf; Tabelle 26 die Waldstandortstypen gemäss Standortstypenkatalog des Kantons Appenzell Innerrhoden.

Standortskarte SG Nummer	Standortskarte SG Bezeichnung	Besonderes
18	Waldschwingel-Tannen-Buchenwald	-
18w	Buntreitgras-Tannen-Buchenwald	-
18M	Typischer Karbonat-Tannen-Buchenwald	-
18M(18w)	Typischer Karbonat-Tannen-Buchenwald (Buntreitgras-Tannen-Buchenwald)	-
19	Typischer Waldsimen-Tannen-Buchenwald	-
19(26h)	Typischer Waldsimen-Tannen-Buchenwald (Ahorn-Eschenwald, Höhenausbildung)	-
19(46)	Typischer Waldsimen-Tannen-Buchenwald (Schachtelhalm-Tannen-Fichtenwald)	-
20	Typischer Hochstauden-Tannen-Buchenwald	-
26h	Ahorn-Eschenwald, Höhenausbildung	Geschützt nach NHG



subere Strom us

Appezeller Luft

26h(18w)	Ahorn-Eschenwald, Höhengausbildung (Buntreitgras-Tannen-Buchenwald)	Geschützt nach NHG
-----------------	--	--------------------

*Tabelle 25: Waldgesellschaften im engeren Untersuchungsperimeter
(Waldstandortstypen gemäss Standortstypenkatalog des Kantons St. Gallen)*

Standortskarte AI Nummer	Standortskarte AI Bezeichnung	Besonderes
30	Flach- bis mittelgründige Sande und Lehme der Nagelfluh	Dem Wald kommt auf diesen Standorten eine besondere Bodenschutzfunktion zu. Diese wird am besten mit Laubholzbeständen erreicht, die nur extensiv zu pflegen sind. Wegen der grossen Erosionsgefahr sind Fichten-Reinbestände und Kahlschläge hier nicht zu empfehlen.
31	Tiefgründige Sande und Lehme der Nagelfluh	Nicht oder nur schwach vernässt. Nicht oder nur schwach pseudovergleyte Braunerden. Hauptbaumarten Bu, Ta, Fi, BAh. An warmen Lagen auch SLi, WLi, SAh, Kir. Grundsätzlich sollten in den häufigen Steillagen wegen der Erosionsgefahr keine Kahlschläge geführt werden. Die sandigen Böden neigen zur Oberbodenversauerung, was durch fichtenreinbestände noch verstärkt wird.

Tabelle 26: Waldgesellschaften im engeren Untersuchungsperimeter (Waldstandortstypen gemäss Standortstypenkatalog des Kantons Appenzell Innerrhoden)

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Während der Bauphase sind Auswirkungen im Rahmen von Rodungen zu erwarten. Diese befinden sich entlang der Zufahrtsstrasse (Neubau Strasse zwischen Kantonsstrasse und Standort WEA T1) sowie die Erstellung der lichten Weite und Ebnung auf der Zufahrt zum Standort WEA T2 und am Installationsplatz im Wald. Tabelle 27 listet die verschiedenen Eingriffsflächen im Wald auf.



Eingriffsflächen	Eingriffsfläche (m2)		
	Insgesamt	davon dauerhaft	davon temporär
Strasse ohne Belag	895	895	-
Strasse mit Belag	630	630	-
Bankette (unbefestigt)	800	800	-
Böschungen und Abtrag		5'540	5'540
Fundamente WEA	420	420	-
Wendeplatz	460	460	-
Installationsplätze / lichte Weite als Ablagefläche für Rotor	5'620	-	5'620
Eingriffsfläche total (m2)	14'350	3'190	11'160

Tabelle 27: Übersicht über die vorgesehenen Eingriffsflächen (gerundet auf 10 m²).

Die WEA T1 kommt auf einer Fettwiese in der Nähe des Waldrandes zu stehen. Der Waldabstand von 20 m zum Fundament wird an einigen Stellen unterschritten. Der Abstand vom Fundament zum Wald beträgt durchgängig mind. 15 m. Für die Unterschreitung des Waldabstandes ist eine Sonderbewilligung des Kantons nötig.

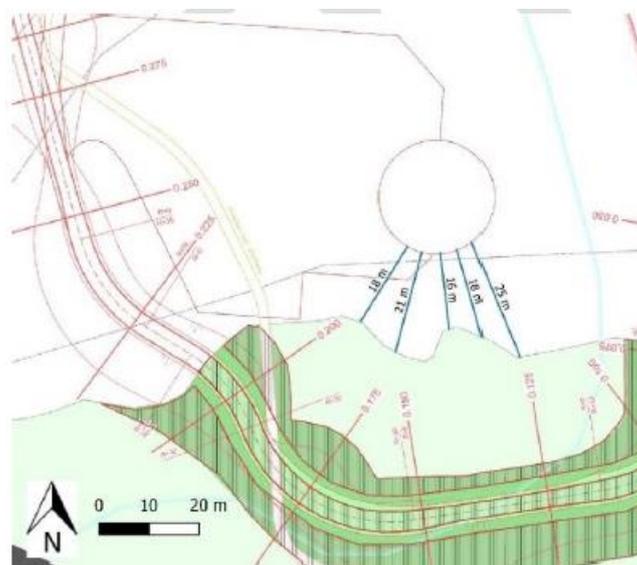


Abbildung 36: Abstand Fundament zum Waldrand
(Auszug aus «Waldstrasse Oberfeld: Machbarkeitsstudie mit 9% maximaler Neigung: Rodungsplan 08.02.2017»)



BETRIEBSPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

8.9.7.2 Zielsetzung

Es gilt, die in Kapitel 8.9.7.1 aufgeführten Auswirkungen zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.9.7.3 Methodik

Die Kartierung der Waldgesellschaften auf den direkt betroffenen Waldflächen wurde im Feld an einer Begehung (08.09.16) kontrolliert. Dabei wurde an 24 Standorten eine detaillierte Bestandesansprache durchgeführt. Die Kartierung der Waldgesellschaften wurde gemäss dem Standortstypenkatalog des Kantons St. Gallen durchgeführt. Dabei wurde insbesondere auch auf die Anwesenheit von seltenen und geschützten Arten geachtet. Die Grundfläche wurde mit Hilfe der App «moti» bestimmt.

Die temporäre und definitive Rodungsfläche ergibt sich aus den Planungen für die Zufahrt, die Standplätze und Montageplätze.

Die Verwendung der Grundlagen der Kartierung der Waldstandorte gemäss Standortstypenkatalog des Kantons St. Gallen wurde mit dem Oberforstamt abgeklärt. Das Vorgehen bezüglich des Rodungsgesuchs und der Spezialbewilligung zur Unterschreitung des Waldabstands wurde vorgängig mit dem Oberforstamt besprochen.

Für die Beurteilungen im Wald kann der engere Untersuchungsperimeter herangezogen werden, da nur in diesem Eingriff in Waldflächen (permanente und temporäre Rodungen) stattfinden werden.

8.9.7.4 Resultate

a) Standortgebundenheit

Die Standortgebundenheit des Projekts wurde in Kapitel 4.2.4 untersucht. Für den notwendigen Platz für den Aufbau der Rotoren am Standort wurden verschiedene Szenarien geprüft und dasjenige gewählt, welches am wenigsten temporäre Rodungsfläche im Wald verursacht. Auch für die Zufahrtsstrasse wurden verschiedene Möglichkeiten untersucht und die Variante mit dem geringsten Eingriff in die Waldfläche gewählt.

b) Übergeordnetes Interesse

Im kantonalen Richtplan wird festgesetzt, dass im Sinne des Konzentrationsgebotes und der optimalen Ausnützung der erforderlichen Erschliessung an geeigneten Standorten auch Anlagen im Wald zulässig sein sollen. Infolge der strategischen Entscheidung des Bundes, aus der Atomenergieproduktion auszustiegen, ist das Interesse an alternativen Energieerzeugungsformen gestiegen. Deshalb überwiegt der Eingriff zur Energiegewinnung an diesem geeigneten Standort der Walderhaltung.

c) Bestand

Der Waldbestand zwischen der Hagenstrasse und dem Oberfeld ist ein heterogener Bestand aus dichteren, dunklen Partien mit hohem Fichtenanteil und offeneren Stellen mit höherem Laubholzanteil. Die Grundfläche beträgt im Mittel ca. 30 m²/ha. Im Bereich der geplanten Zufahrtsstrasse dominieren die Fichtenbestände (vgl. Abbildung 37).



Der Waldbestand im Bereich der WEA im Wald ist ein mehr oder weniger homogener reiner Fichtenbestand mit einer Grundfläche von ca. 40-80 m²/ha. In weiten Teilen ist fast keine Bodenbedeckung durch krautige Pflanzen vorhanden. Eine vertikale Struktur ist fast nicht vorhanden. Der Bestand stammt sehr wahrscheinlich aus einer ca. 100jährigen Fichtenpflanzung.



Abbildung 37: Fichtenlastiger Waldbestand mit krautiger Bodenvegetation im Bereich der Zufahrtstrasse zwischen der Hagenstrasse und dem Oberfeld (linkes Bild); Waldbestand mit spärlicher Krautvegetation im Bereich des Standortes der WEA im Wald (rechtes Bild).

d) Waldstandorte

Im Perimeter der Eingriffe in die Waldflächen wurde an 24 Punkten eine Bestandesansprache durchgeführt (vgl. Abbildung 38). Die Protokolle der Felderhebungen sind im Anhang 1 zum UVB (Feldprotokolle Waldstandorte) einzusehen.

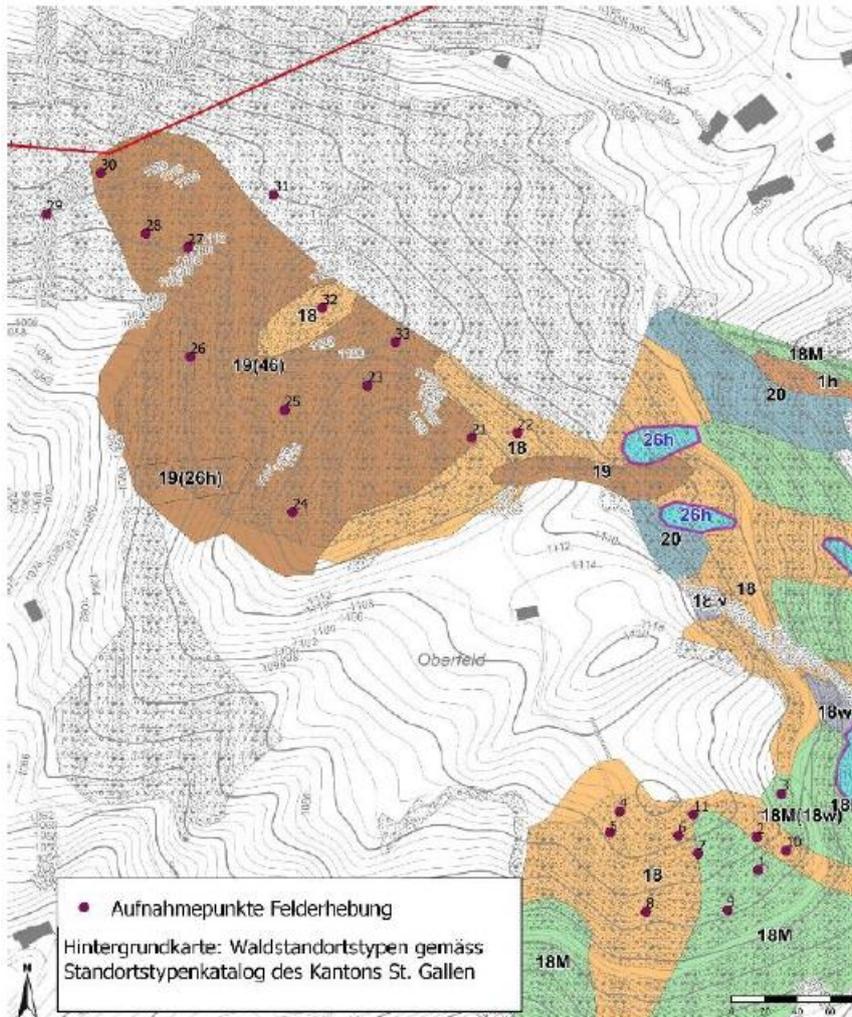


Abbildung 38: Aufnahmepunkt der Felderhebung vom 8.9.2016 in den potenziell von Rodungen betroffenen Gebieten des Projektperimeters.

Betroffen vom Projekt sind die Waldgesellschaften 18 (Waldschwingel-Tannen-Buchenwald), 18M (Typischer Karbonat-Tannen-Buchenwald), 19 (Typischer Waldsimmsen-Tannen-Buchenwald) und 19(46) (Typischer Waldsimmsen-Tannen-Buchenwald (Schachtelhalm-Tannen-Fichtenwald)). Die seltenen Waldgesellschaften im Sinne von Art. 18 NHG Ahorn-Eschenwald Höhengausbildung (26h), Bach-Eschenwald Höhengausbildung (27h) und Eiben-Buchenwald (17T) werden alle nicht vom Projekt tangiert. In sechs von 24 Aufnahmepunkten weichen die Beobachtungen im Feld von den Grundlagen ab. Diese Abweichungen sind jedoch geringfügig und können deshalb für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit vernachlässigt werden. In der Nähe des Standorts der WEA T2 wurde je ein Individuum der Breitblättrigen Stendelwurz (*Epipactis helleborine*) und des Weissen Waldvögleins (*Cephalanthera damasonium*) gefunden.

e) Zufahrt

Die Zufahrt zu den Montageplätzen der WEA T1 und WEA T2 führt zwischen der Hagenstrasse und dem Oberfeld durch eine Waldfläche. Da die bestehende Strasse in diesem Teil zu steil und unübersichtlich ist, wird zum Teil eine neue Strasse erstellt. Diese hat die Dimensionen einer Waldstrasse



und ist vor allem für die spätere Nutzung als Walderschliessungsstrasse bis zum Standort der WEA T1 auf Empfehlung des beigezogenen Ingenieurs befestigt. Die Zufahrt zwischen dem Oberfeld und dem Standort der WEA T2 führt entlang der bestehenden Waldstrasse und ist unbefestigt.

Die Strasse hat eine Fahrbahnbreite von 3.2 m und je ≥ 0.75 m Bankett. In der Kurve wird mit einer Kurvenverbreiterung von $v = 26/r$ gerechnet. Die Gesamtlänge der Strasse beträgt 690 m und die Entwässerung erfolgt über die Schulter. Die geplante Strasse liegt bis auf die etwas grössere Breite der Bankette in den Normen einer Waldstrasse. Abbildung 39 zeigt die Waldstrasse inkl. der Rodungsflächen (grün). Im Anschluss an die Montagearbeiten der Windenergieanlagen wird sie der Rhode Kornberg und den anderen Waldbesitzern als Bewirtschaftungsstrasse kostenlos zur Verfügung gestellt.

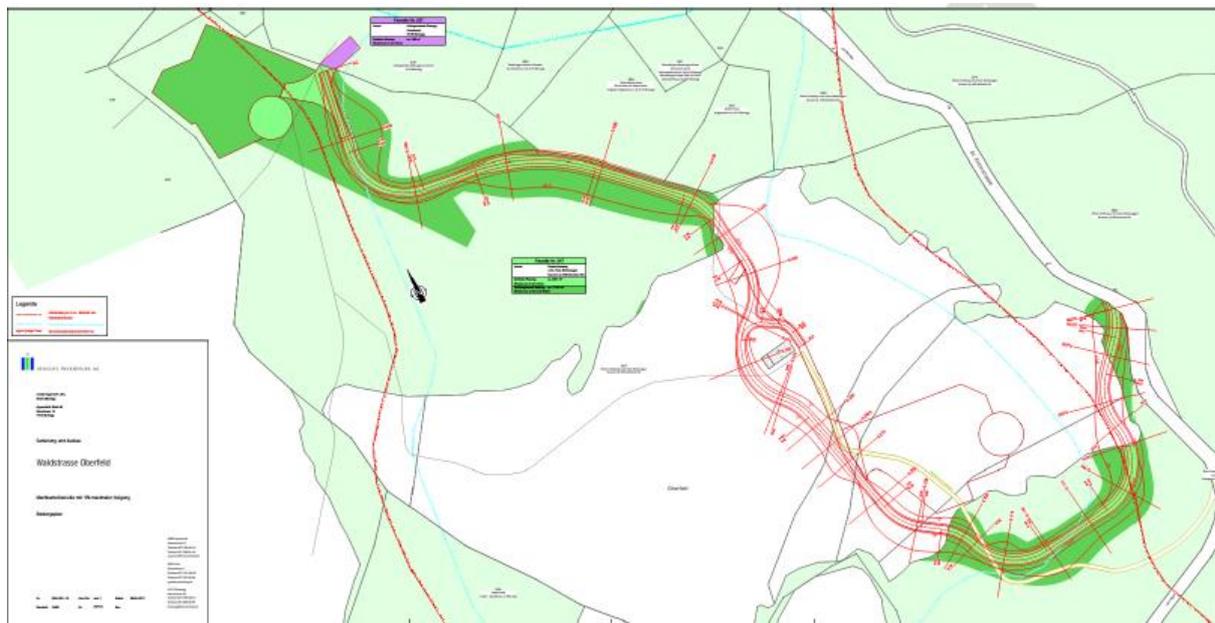


Abbildung 39: Zufahrtsstrasse ab Hagenstrasse inkl. der Rodungsflächen. «Waldstrasse Oberfeld: Machbarkeitsstudie mit 9% maximaler Neigung: Rodungsplan 08.02.17»

f) Beurteilung der Umweltverträglichkeit

Unter Berücksichtigung der unten aufgeführten Vermeidungs-, Minderungs- und Ersatzmassnahmen kann der Projekteingriff im Schutzgut Wald als umweltverträglich beurteilt werden.

8.9.7.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen

aa) Bauphase

- Bei der Planung wurden zur Schonung der Vegetation Zufahrtswege soweit möglich auf bestehenden Strassen geplant. Es wurde darauf geachtet, die Rodungsfläche so klein wie möglich zu halten.
- Das Projekt wurde im Laufe der Projektentwicklung optimiert, so dass die temporäre und permanente Rodungsfläche für Zufahrt, Materiallager und Montageplätze soweit möglich minimiert werden konnte oder die Plätze ausserhalb des Waldes errichtet werden.



ab) Betriebsphase

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

b) Minderungsmassnahmen

ba) Bauphase

- Allfällig nötige Holzschläge sollen so ausgeführt werden, dass der Erhalt eines stufigen und strukturierten Waldrandes gewährleistet bleibt bzw. gefördert wird.
- Notwendige Rodungen sollen nur ausserhalb der Brutzeit der Vögel durchgeführt werden (zwischen Anfang August bis Mitte März).
- Die Böschungen der teilweise neu angelegten Strasse sollen nach dem Bau wieder begrünt werden.
- Die befestigte Fläche der Waldstrasse soll gemäss ingenieurtechnischen Vorgaben und einschlägiger Praxishilfen so klein als möglich gehalten werden.

bb) Betriebsphase

Keine Massnahmen möglich, vorgesehen bzw. notwendig.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Die temporären Rodungsflächen sollen wieder aufgeforstet werden. Für die permanenten Rodungsflächen muss gemäss Artikel 7 Waldgesetz Rodungersatz geleistet werden. Der Realersatz wird auf der Haupteingriffsparzelle (Parzelle 547) geleistet. Für die Waldstrasse ist nach Absprache mit dem Kanton voraussichtlich kein Rodungersatz zu leisten, da sie rechtlich als Wald gilt.

8.9.7.6 Dokumentation

Neben allgemeinen Projektgrundlagen (u.a. gesetzliche Grundlagen, Richtlinien, Kartenmaterial auf www.geoportal.ch, etc.) wurden für diesen Fachbereich insbesondere noch folgende Unterlagen (Planungen, Erhebungen, Gutachten, etc.) herangezogen:

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.11.
- Waldstrasse Oberfeld: Machbarkeitsstudie mit 9% maximaler Neigung: Rodungsplan, Herrsche Ingenieure AG, 08.02.17 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).
- Waldstrasse Oberfeld: Machbarkeitsstudie mit 9% maximaler Neigung: Situation, Herrsche Ingenieure AG, 08.02.2017 (vgl. Kapitel 8.8.1.6).



8.10 Landschaft und Ortsbild, Sichtbarkeit, Fotomontagen

8.10.1 Landschaft und Ortsbild

8.10.1.1 Ausgangslage

In der stark geformten Hügellandschaft des Mittellandes (gem. Landschaftstypologie Schweiz) liegt das Projektgebiet auf einem Hügelzug im Gebiet Honegg / Oberfeld (Bezirk Oberegg, AI), welcher sich als einer der nordöstlichsten Ausläufer des Alpsteingebirges vor dem Rheintal erhebt. Oberfeld liegt rund 3 km südwestlich von Oberegg und 3 km nordwestlich von Altstätten auf ca. 1'130 m ü.M. Die hügelige, häufig eher traditionelle Kulturlandschaft ist geprägt durch Streusiedlungen und das Abwechseln von Wald und landwirtschaftlich genutztem Offenland. Südöstlich angrenzend liegt die Stadt Altstätten und das St. Galler Rheintal, welches geprägt ist von Siedlungs- und Kulturlandschaften, teilweise auch industriell-gewerblichen Gebieten.

Das Projektgebiet liegt in einer regionalen Geotoplandschaft und in einer kommunalen Landschaftsschutzzone. Zudem befindet es sich in dem von der Raumordnungskommission Bodensee (ROK-B) vorgeschlagenen, grenzüberschreitend abgestimmten Ausschlussgebiet für Windenergieanlagen.¹² Nördlich des Projektgebietes liegt im angrenzenden Kanton Appenzell A.Rh. eine kantonale Landschaftsschutzzone.

Obwohl ein Teil des Gebietes in der kommunalen Landschaftsschutzzone liegt, ist es im kantonalen Richtplan Appenzell I.Rh., Teil Energie, als potentieller Windenergie-Standort ausgeschieden. Der Standort Honegg ist gemäss der Strategie Energie AI der Standort, der von den vier ausgewählten Standorten am wenigsten konfliktrichtig ist, da er keine nationalen Vorranggebiete Landschaft oder Tourismus tangiert.

Jedes Windenergieprojekt verändert die Landschaft. Das Ausmass dieser Veränderung und ihre Beurteilung hängen von der Topographie und der Dimension der geplanten Anlage ab und in was für einen Landschaftstyp die WEA zu liegen kommt. Neue WEA stellen ein zusätzliches, technisches Element in der Landschaft dar, welches grundsätzlich nicht in die Grundstruktur einer Landschaft eingreift (wie das etwa Kiesgruben machen), sich aber auf das Landschaftsbild auswirken.

Bei Windparks ist zudem zu beachten, dass einerseits die durch neueste technische Fortschritte mögliche Anlagen mit sehr grossen Masten zwar als einzelne Bauwerke besser sichtbar sind, aber andererseits – bei gleicher Leistung die Zahl der Anlagen und auch dank der niedrigen Drehzahl – oft der Landschaftseingriff damit insgesamt deutlich reduziert werden kann.¹³ Im Richtplan des Kanton Appenzell I.Rh. ist zudem festgehalten, dass WEA-Standorte in Windparks zu konzentrieren sind, pro Standort mindestens zwei Anlagen realisiert werden müssen und diese zusammen eine Leistung von mind. 3 MW erbringen müssen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass eine WEA ein reversibler Eingriff in die Landschaft ist, und diese Anlagen rückgebaut werden können, ohne bleibende Landschaftseingriffe zu hinterlassen.

¹² Vgl. Beilage zur Stellungnahme des Amtes der Vorarlberger Landesregierung, 31.03.16.

¹³ vgl. auch Empfehlungen zur Planung von Windenergieanlagen, BFE/BAFU/ARE, 2010.



AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Durch den Bau und die Umsetzung der geplanten Projektmassnahmen erfolgen zeitlich begrenzte Eingriffe in das Landschaftsbild. Gerade in der Nahwirkung werden die Baustellen/-arbeiten zum Bau der verschiedenen Bauten und Anlagen (u.a. Bau der Zufahrtsstrasse, Installationsplätze, Anfahrt der Anlage-Teile) als störend empfunden. Entsprechend gilt es, die Installations- und Bauplätze möglichst klein und die Bauarbeiten kurz zu halten. In der Mittel- und Fernwirkung werden die Bauarbeiten eine geringere Bedeutung haben, da Bau- und Installationsplätze aus der Mittel- und Fernsicht weniger sichtbar sein werden.

BETRIEBSPHASE

Die WEA wirken sich auf die Umgebung aus. Dabei haben sie eine unterschiedliche Wirkung in den beiden betrachteten Landschaftskammern «Appenzellerland» und «Rheintal». Während der Betriebsphase werden die beiden WEA im Nah-, Mittel- und Fernbereich das Landschaftsbild wahrgenommen wobei davon ausgegangen werden kann, dass die Wirkung in der Nähe stärker ist als in der Ferne.

8.10.1.2 Zielsetzung

Es gilt die Auswirkungen der geplanten WEA auf das Landschaftsbild zu überprüfen, zu begründen und zu detaillieren, um mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu formulieren.

8.10.1.3 Methodik

Eine Auflistung aller betroffenen inventarisierten Landschaften (Bundes-, Kantons-, Regions- und Gemeindeinventare) wurde erstellt und die Einhaltung allfälliger Schutzvorgaben geprüft. Eine Beurteilung der Windanlagen aus landschaftlicher Sicht wurde mit Hilfe von Visualisierungen bzw. Fotomontagen in der Landschaftsstudie ebenfalls gemacht. Dabei wurde der Zustand der Landschaft und ihre Ansichten von ausgewählten Einsichtspunkten (u.a. mit Hilfe von Fotomontagen), wie beispielsweise Siedlungsgebieten, für den Nah-, Mittel- und Fernbereich beschrieben. Die sichtbaren Auswirkungen der Anlagen wurden abgeschätzt und beurteilt.¹⁴ Anhand dieser Untersuchungen wurde die Eingriffsschwere abgeschätzt. Es wird einzelfallweise aufgezeigt, ob eine wesentliche Landschaftsbeeinträchtigung erfolgt oder nicht. Die Fernwirkung über die Grenze der zwei Windenergieanlagen wurde, auch auf Wunsch der Nachbarkantone und des Lands Vorarlberg, geprüft und folgende Wünsche berücksichtigt:

- Auf Wunsch des Kantons St.Gallen (Stellungnahme vom 24.03.16) sind bei den Abklärungen auch Sichten aus dem angrenzenden St.Galler Rheintal definiert worden, damit die Veränderungen bezüglich der technischen Eingriffe in die Landschaft dokumentiert werden kann.
- Aufgrund der Rückmeldung des Amtes der Vorarlberger Landesregierung (Stellungnahme vom 31.03.16) wurden auch verschiedene Fotostandorte von verschiedenen Vorarlberger Gemeinden gewählt und im Rahmen der Landschaftsstudie wurde die Auswirkung auf das Landschaftsbild beurteilt.
- Auf Wunsch des Kantons Appenzell A.Rh. (Stellungnahme vom 31.03.16) wurden Fotostandorte an touristischen Standorten im Kanton Appenzell Ausserrhoden für eine Beurteilung des Kanton

¹⁴ Landschaftsästhetik – Arbeitshilfe, BAFU 2005



übergreifenden Einflusses auf touristische Interessensgebiete und touristische Standorte ausgewählt und in der Landschaftsstudie analysiert.

Die Landschaftsverträglichkeit der WEA wurde unter Berücksichtigung der oben aufgeführten methodischen Inhalte geprüft. Dabei wurden v.a. Landschaftsparameter beigezogen, deren einzelne Beurteilungen zum Schluss zu einer Gesamtbeurteilung führen. Die beiden Windräder werden dabei gemeinsam beurteilt (und nicht einzeln), da das Projekt nur mit beiden Windrädern verwirklicht werden kann.

Als Grundlage dienen u.a. Informationen aus dem Geoportal (z.B. Landschaftsschutzzonen), die Sichtbeziehungsstudie, die Fotomontagen von verschiedenen Standorten und eine Besichtigung von den Fotomontage-Standorten aus vor Ort.

Für die Gesamtbeurteilung wird eine Beurteilung der Objektebene (Wirkung der Anlage auf die umgebenden Landschaftskammern) und eine Beurteilung der Objektwahrnehmung (Wahrnehmung des Objektes im Landschaftsbild) herangezogen (vgl. Abbildung 40). Als Grundlagen für die Objektwahrnehmung dienten die Sichtbeziehungsstudie von JH Wind GmbH und die Fotomontagen von 25 Standorten.¹⁵

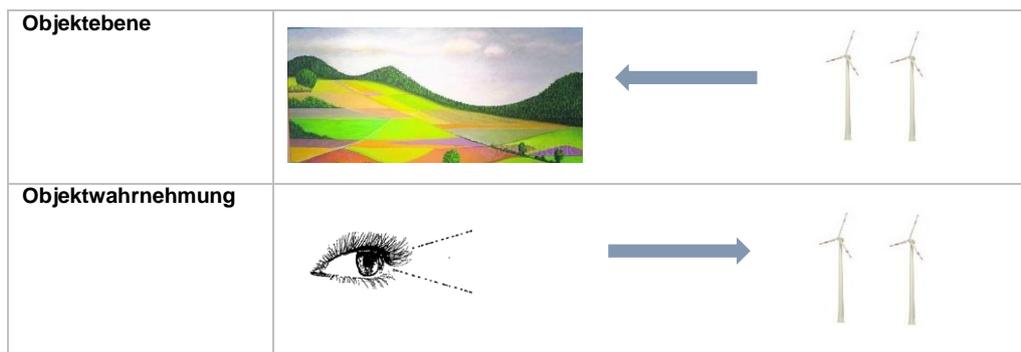


Abbildung 40: Objektebene und Objektwahrnehmung als Beurteilungsparameter der Landschaftsverträglichkeit der Projektanlage.

Abbildung 41 zeigt einen Überblick, über die zur Beurteilung der Objektebene und der Objektwahrnehmung verwendeten landschaftsrelevanten Parameter. Diese Parameter und deren Bewertung werden in der Landschaftsstudie genauer erläutert. Die Landschaftsverträglichkeit der Anlage soll mit diesen beiden «Haupt-Parametern» (Objektebene und Objektwahrnehmung) für den Nah-, Mittel- und Fernbereich diskutiert werden.

Die Untersuchung umfasst den gesamten (engerer, mittlerer, weiterer) Untersuchungsperimeter.

¹⁵ Meteotest, 08.11.16.

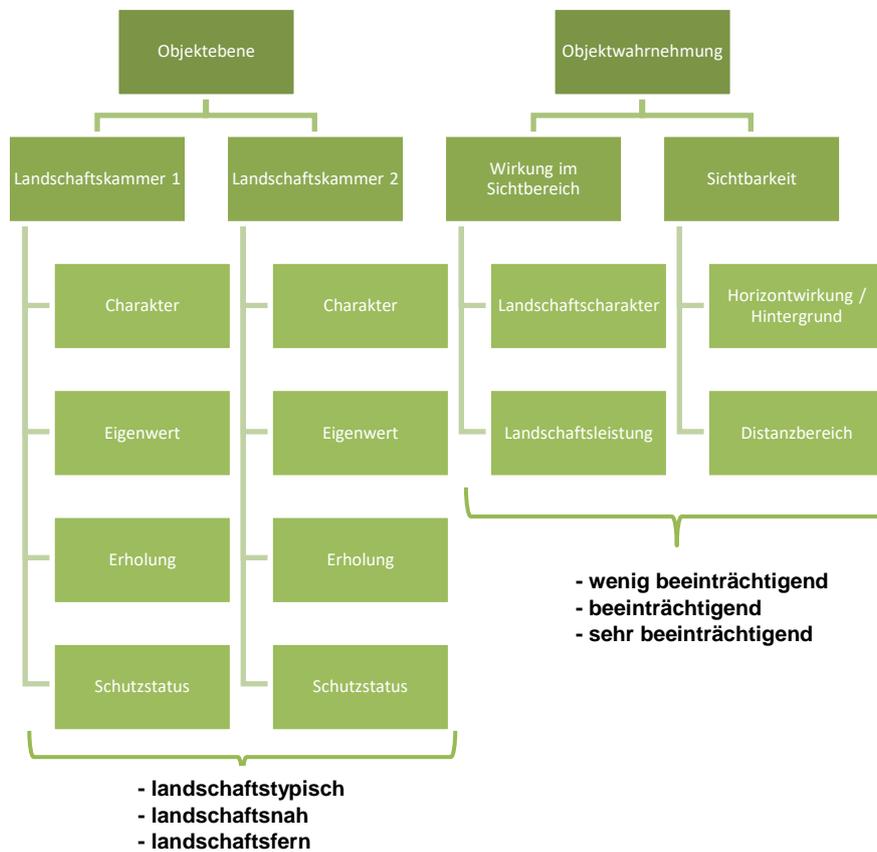


Abbildung 41: Parameter zur Beurteilung der Objektebene und der Objektwahrnehmung.

8.10.1.4 Resultate

a) Objektebene

Die WEA kommen auf einem Ausläufer des Alpsteingebirges relativ exponiert zu stehen, weshalb zwei relativ grossräumige Landschaftskammern betroffen sind:

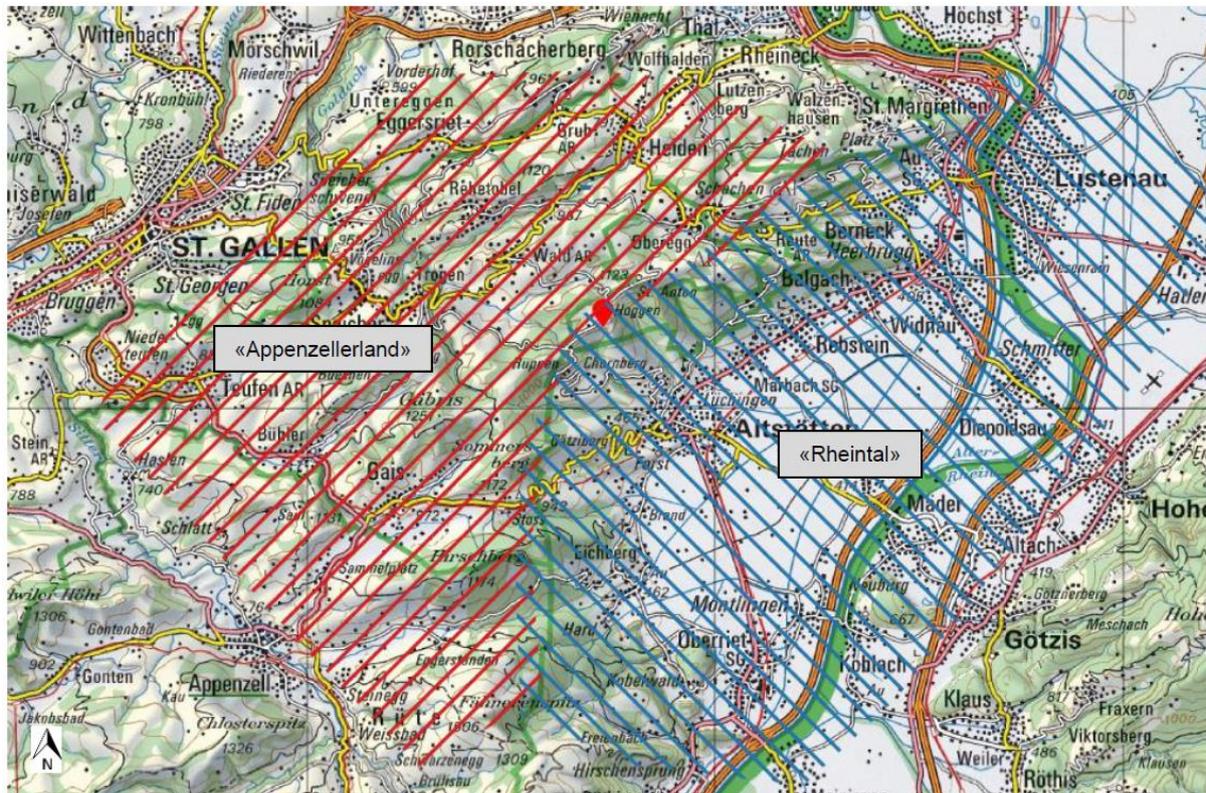


Abbildung 42: Standort der Anlagen (roter Punkt) mit den betroffenen Landschaftskammern «Appenzellerland» und «Rheintal»

aa) Landschaftskammer «Appenzellerland»

Anhand der Beurteilung der Parameter Landschaftscharakter, landschaftsästhetischer Eigenwert, Erholung und Schutzstatus, wird das Objekt als landschaftsfremd in der betroffenen Landschaftskammer beurteilt, da es sich um eine relativ traditionelle, kleinräumige und wenig intensiv genutzte Landschaft handelt, welche nur gering vorbelastet ist, einen hohen Schutzstatus hat und einen besonderen landschaftsästhetischen Eigenwert besitzt. In die traditionell geprägte Kulturlandschaft passt diese neue technische Anlage eher weniger hinein.

ab) Landschaftskammer «Rheintal»

Anhand der Beurteilung der Parameter Landschaftscharakter, landschaftsästhetischer Eigenwert, Erholung und Schutzstatus, wird das Objekt in dieser Landschaftskammer als landschaftsnah beurteilt, da das Gebiet z.T. stark vorbelastet ist mit Infrastrukturanlagen wie etwa zwei Autobahnen und starke Verbauungen (u.a. Industrie- und Siedlungsgebiete). Obwohl es noch keine WEA in diesem Gebiet gibt, wirkt eine solche technische Anlage nicht ganz fremd in der bereits stark geprägten anthropogenen Landschaft.

b) Objektwahrnehmung

Die Beurteilung der Objektwahrnehmung erfolgt von 25 Standorten aus. Unterteilt in drei Distanzbereiche ergibt die Beurteilung der Eingriffswahrnehmung folgendes Resultat:



	Sichtbarkeit*	Sta.-ort-Nr.	K t.	Ort	Objektwahrnehmung	Σ Objektwahrnehmung
Nahbereich	ca. 40 - 50 % des Gebiets des Nahbereichs können die Anlage sehen.	6	AI / AR	Wies oberhalb Ruppen	sehr beeinträchtigt	
		12	AI	Oberegg, St. Anton Kapelle	sehr beeinträchtigt	
Mittelbereich	ca. 40 % des Gebiets des Mittelbereichs können die Anlage sehen (v.a. v. Altstätten, dem St. Galler Rheintal und versch. Gemeinden in AR (u.a. Wald, Trogen))	11	AR	Wald	sehr beeinträchtigt	
		4	AI	Restaurant Sommersberg	sehr beeinträchtigt	
		5	AI	Ober Gäbris Restaurant	beeinträchtigt	
		7	AR	Trogen	beeinträchtigt	
		8	AR	Speicher, Vögelinsegg	beeinträchtigt	
		9	AR	Rehetobel, Sonderstr.	beeinträchtigt	
		10	AR	Rehetobel, Dorf	beeinträchtigt	
		23	SG	Altstätten, Churerstrasse	sehr beeinträchtigt	
		24	SG	Altstätten Bahnhof	beeinträchtigt	
25	SG	Rebstein Bahnhof	beeinträchtigt			
Fernbereich	ca. 30 % des Fernbereiches können die Anlagen sehen (v.a. vom St. Galler Rheintal her sichtbar bis zum Bodensee und an exponierten Stellen im Westen (z.B. Säntis))	1	AI / AR / SG	Säntis	wenig beeinträchtigt	
		2	AI	Ebenalp	wenig beeinträchtigt	
		3	AI / SG	Hoher Kasten	beeinträchtigt	
		13	SG	Au	nicht sichtbar	
		14	SG	Widnau	wenig beeinträchtigt	
		15	A	Lustenau	wenig beeinträchtigt	
		16	SG	Diepoldsau	wenig beeinträchtigt	
		17	A	Hohenems	wenig beeinträchtigt	
		18	A	Mäder	beeinträchtigt	
		19	A	Koblach	beeinträchtigt	
		20	A	Meiningen	wenig beeinträchtigt	
		21	SG	Oberriet	wenig beeinträchtigt	
22	SG	Montlingen	beeinträchtigt			

* geschätzter Wert gemäss Abbildung 10 und Abbildung 11 bzw. Sichtbeziehungsstudie (dat. 7.12.16)

Tabelle 28: Überblick über die Eingriffswahrnehmung der 25 Standorte unterteilt in die drei Distanzbereiche Nah- (bis 2 km), Mittel- (2 bis 6 km) und Fernbereich (6 bis 20 km)

Daraus geht hervor, dass v.a. der Nah- und der Mittelbereich von der Objektwahrnehmung betroffen sind. Einerseits sind die WEA von vielen Bereichen im Nah- und Mittelbereich aus sichtbar, andererseits werden sie in diesen, durch Sichtbarkeit betroffenen Bereichen als sehr beeinträchtigt wahrgenommen. Im Fernbereich wird die Anlage v.a. von St. Galler Rheintal her sichtbar sein. Diese Objektwahrnehmung ist durch deren Wirkung und Sichtbarkeit aber eher als «wenig beeinträchtigt» zu werten.



c) Zusammenfassung Landschaftsverträglichkeit

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass WEA eine neue Erscheinung im Landschaftsbild des gesamten Einflussbereiches darstellen. Die Beurteilungen der Objektebene und der Objektwahrnehmung haben gezeigt, dass die Landschaftsverträglichkeit der Anlage in zwei verschiedene Landschaftskammern («Appenzellerland» und «Rheintal») beurteilt werden muss. Die Anlage verträgt sich mit der westlich gelegenen Landschaft, also mit der Landschaftskammer «Appenzellerland», insgesamt weniger. Aus Tabelle 30 wird ersichtlich, dass vier der insgesamt fünf Standorte, von welchen die Objektwahrnehmung als «stark beeinträchtigend» beurteilt wurde, in der Landschaftskammer «Appenzellerland» liegen, in welcher das Objekt als landschaftsfremd beurteilt wurde. Es gilt jedoch zu berücksichtigen, dass durch die topographischen Gegebenheiten die Sichtbarkeit in dieser Kammer weniger und eher an exponierten Stellen gegeben ist. Hingegen verträgt sich die Anlage mit der östlich gelegenen Landschaft, also mit der Landschaftskammer «Rheintal», eher (Beurteilung der Objektebene mit «landschaftsnah»). Tabelle 30 zeigt, dass sechs von insgesamt acht Standorten, von welchen aus die Objektwahrnehmung als «wenig beeinträchtigend» beurteilt wurde, in dieser Landschaftskammer liegen. Die Anlage ist dafür durch die topographischen Gegebenheiten dieser Region von den meisten Orten aus sichtbar. Grundsätzlich ist auch festzuhalten, dass die Landschaftsverträglichkeit (Wahrnehmung) mit zunehmendem Abstand zur Anlage zunimmt.

In der Landschaftskammer «Appenzellerland» ist die Anlage nicht von überall her sichtbar (ca. 30 %). Aber wenn sie sichtbar ist, wirkt die Anlage landschaftsfremd und sie wird meist als «beeinträchtigend bis «stark beeinträchtigend» wahrgenommen. In der Landschaftskammer «Rheintal» ist die Anlage von sehr vielen Orten her sichtbar (ca. 80 %). Sie wirkt dabei mehrheitlich landschaftsnah (nicht landschaftstypisch) und wird meist als «wenig beeinträchtigend» bis «beeinträchtigend» wahrgenommen.

Objektebene		Sichtbarkeits-analyse***	Objektwahrnehmung		
Landschafts-kammer	Anlage		Anz. Standorte «wenig beeinträchtigend»	Anz. Standorte «beeinträchtigend»	Anz. Standorte «stark beeinträchtigend»
«Appenzeller-land»*	Landschafts-fremd	ca. 30 %	2	6	4
«Rheintal»**	Landschafts-nah	ca. 80 %	6	5	1

* Standorte der Objektwahrnehmung (Fotomontagen) Nr. 1 bis 12 gehören zu dieser Landschaftskammer (inkl. Säntis und Ebenalp, welche ausserhalb der Landschaftskammer zu liegen kommen).

** Die Standorte der Objektwahrnehmung (Fotomontagen) Nr. 13 bis 25 gehören zu dieser Landschaftskammer, wobei die Anlage vom Standort Nr. 13 her nicht sichtbar (durch vorgelagerte Hügel verdeckt) ist.

*** %-Angabe der Fläche der sichtbaren Bereiche in der Landschaftskammer im vgl. zur gesamten Fläche. Dieser Wert wurde anhand der Abbildung 10 und Abbildung 11 bzw. der Sichtbeziehungsstudie (dat. 7.12.16) abgeschätzt.

Tabelle 29: Zusammenfassung der Beurteilung Objektebene und Objektwahrnehmung

d) Beurteilung der Umweltverträglichkeit

Die Anlage hat eine Auswirkung auf das Landschaftsbild (Objektebene) und die Wirkung im Landschaftsbild (Objektwahrnehmung). Die exponierte Lage des Standortes (Kuppenlage) verstärkt diesen Effekt. Dabei ist die Auswirkung auf das Landschaftsbild und deren Wahrnehmung in den beiden Landschaftskammern «Appenzellerland» und «Rheintal» sowie die Sichtbarkeit unterschiedlich. Entsprechend gilt es eine differenzierte Landschaftsbeurteilung vorzunehmen.

Mit den WE kommt ein neues Element in die beiden Landschaftskammern zu liegen, welches an der Grundstruktur der Landschaft nichts ändert. Die Anlage kommt am Rande der eher traditionell gepräg-



ten, kulturlandschaftlich wertvollen Landschaftskammer «Appenzellerland» und auf einer horizontbildenden Kuppe am Rande des St. Galler Rheintals zu liegen. Die Anlage beeinträchtigt v.a. den Nah- und Mittelbereich. Die Anlage als technisches Element wirkt in der Landschaftskammer «Appenzellerland» fremder als in der Landschaftskammer «Rheintal».

Die Verträglichkeit des Schutzgutes Landschaft ist dann gegeben, wenn die Nutzungsplanung entsprechend angepasst wird und somit mögliche Schutzzielkonflikte aus der Zonenplanung beseitigt sind.

8.10.1.5 Massnahmen

a) Vermeidungsmassnahmen

aa) Bauphase

Die Installationsflächen werden möglichst klein gehalten, so dass möglichst wenig landschaftsprägende Elemente tangiert werden.

ab) Betriebsphase

Keine.

b) Minderungsmassnahmen

ba) Bauphase

Für den neuen Verlauf der Zufahrtsstrasse von der Kantonsstrasse zum Projektgelände sind Gelände-anpassungen notwendig. Es wird u.a. eine charakteristische Nagelfluhrippe abgeebnet, welche bereits durch den bestehenden Weg durchbrochen ist. Der alte Durchbruch soll im Zuge der Bauarbeiten wieder «aufgefüllt» werden, damit die Rippe keinen zu grossen Unterbruch erfährt.

bb) Betriebsphase

Bei der Wahl der Anlage wurde berücksichtigt, dass die Wahl der Farbgebung anstelle eines auffälligen Weiss in der Höhe ein Grau und am Mastfuss eine olivgrüne Abstufung (Einpassung in die umliegende Vegetation) gewählt wurde.

c) Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Durch den Bau der Anlage werden keine Schutzziele tangiert, welche eine Ersatzmassnahmenpflicht nach sich ziehen würden.

8.10.1.6 Dokumentation

- UVB Hauptdokument, ARNAL, 30.3.2017, Kapitel 7.7.
- Landschaftsstudie zum Windenergieprojekt Oberegg, AI, ARNAL, 14.12.16.
- Fotomontagen zum Windenergieprojekt Oberegg, AI, Meteotest, Stand 08.11.16.
- Tabelle Fotostandorte, Meteotest, Stand 08.11.16.
- Sichtbeziehungsstudie für den Standort Oberfeld, JH Wind GmbH, 07.12.16.



8.10.2 Sichtbarkeit

8.10.2.1 Ausgangslage

Der Bau von WEA wird von Anwohnern in der näheren Umgebung zuweilen kritisch beurteilt, u.a. wegen der deutlichen Sichtbarkeit der Anlagen und infolge der Rotorbewegung bei Tag. Ausserdem ist die Befeuerung auf Nabenhöhe bei Nacht ein neues Element, das bei guten Sichtverhältnissen deutlich erkennbar ist. Dies ist aber auch der Zweck einer Hindernisbefeuerung.

8.10.2.2 Zielsetzung

Im Rahmen der MBS gilt es, die Sichtbarkeit der Anlagen in Bezug auf den Nah-, den Mittel und Fernbereich zu dokumentieren.

8.10.2.3 Methode

Die Appenzeller Wind AG hat ARNAL mit der Erstellung der Landschaftsstudie beauftragt. Eine Grundlage dazu bildete die von JH Wind GmbH, D-Kirchzarten, erstellte Sichtbeziehungsstudie. Diese wurde mit Hilfe eines digitalen Geländemodells und der Software WindPro angefertigt. Zugrunde gelegt wurden Höhenlinien mit einem Abstand von jeweils 10 Metern. Die Berechnung erfolgt für eine Fläche von 28 x 28 km, im Zentrum der Projektstandort Honegg / Oberfeld.

8.10.2.4 Resultate

Die Sichtbarkeit einer Windanlage ist grundsätzlich nicht nur vom Standort und der Distanz des Betrachters abhängig, sondern auch vom Wetter und den meteorologischen Verhältnissen. Atmosphärische Streuung und Absorption reduzieren den Kontrast eines Objekts relativ zur Umgebung (Lichtdämpfung). Der Kontrast hängt exponentiell von der Entfernung und einem Absorptionskoeffizienten ab. Wie gut ein Objekt sichtbar ist, hängt also auch von der meteorologischen Sichtweite ab. Bei klaren Wetterbedingungen beispielsweise, liegt diese Sichtweite bei 20 km. Es gilt aber auch zu berücksichtigen, dass die Landschaftsbeeinträchtigung durch die Windanlage bei schlechteren Wetterverhältnissen geringer eingestuft werden kann, als dies in dieser Beurteilung gemacht wurde.

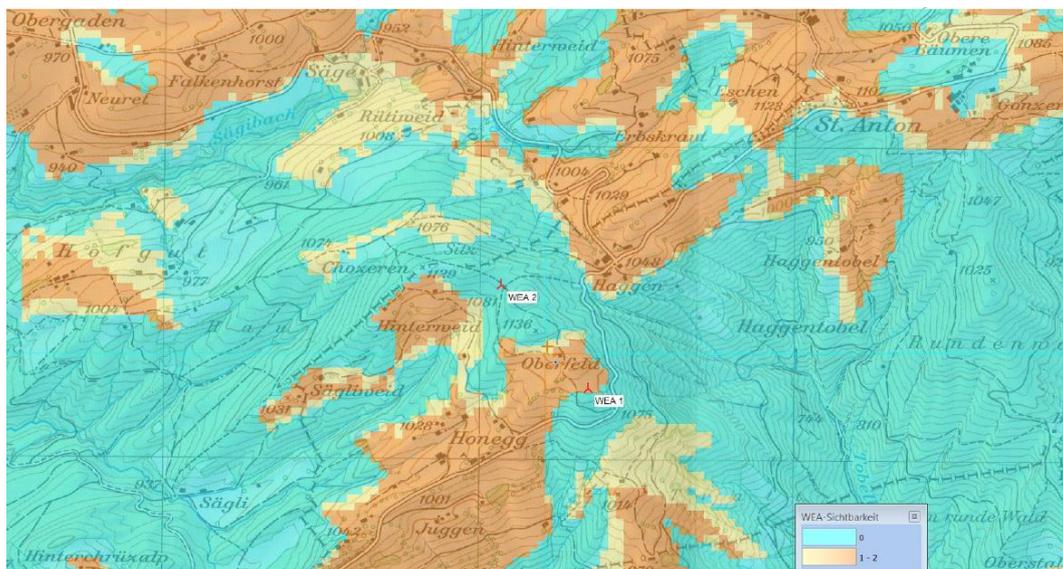


Abbildung 43: Sichtbarkeit der WEA in der näheren Umgebung, Berechnungsmodus Gesamthöhe

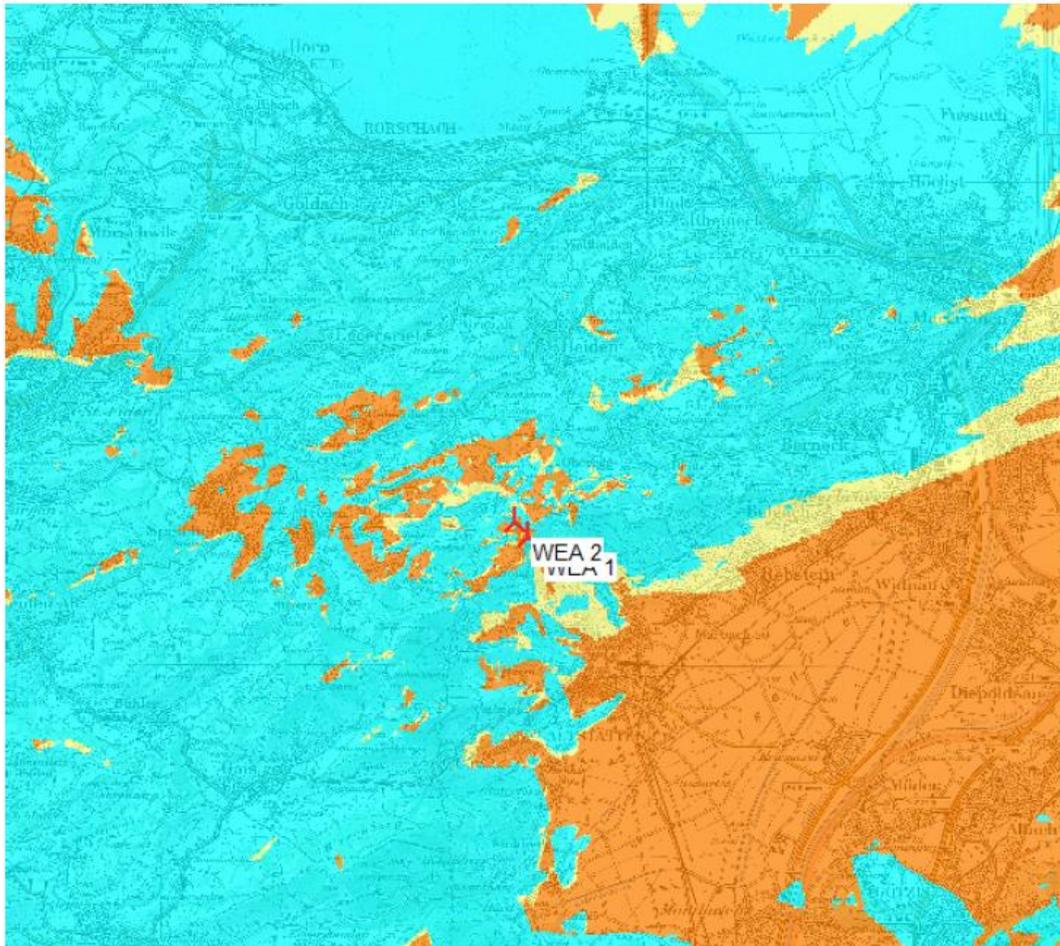


Abbildung 44: Sichtbarkeit der WEA in der weiteren Umgebung, Berechnungsmodus Gesamthöhe

8.10.2.5 Massnahmen

Keine

8.10.2.6 Dokumentation

- Sichtbeziehungsstudie für den Standort Oberfeld, JH Wind GmbH, D-Kirchzarten, 7.12.2016 (vgl. Kapitel 8.10.1.6).

8.10.3 Visualisierung / Fotomontagen

8.10.3.1 Ausgangslage

Die Veränderung der Landschaft durch Windenergieanlagen betrifft Gebiete ausserhalb der Siedlungen wie auch durch Siedlungen geprägte Räume. Die Sichtbarkeit der Anlagen können für die Bevölkerung wichtige identitätsbildende Landschaftsbereiche und Bauten tangieren. Auswirkungen auch im Hinblick auf gesellschaftliche Aspekte sind zu erwarten. Für die visuelle Beurteilung sind Fotomontagen hilfreich.



8.10.3.2 Zielsetzung

Anhand von Fotomontagen sind die vorstehend erwähnten Auswirkungen visuell zu überprüfen und zu dokumentieren.

8.10.3.3 Methode

Die Fotostandorte wurden in Absprache mit dem Kanton Appenzell Innerrhoden festgelegt. Um die Auswirkung der Anlagen auf die Landschaft und Kulturgüter zu erfassen, sind aus Sicht der Betroffenen die wichtigen Blickpunkte im Nah-, Mittel- und Fernbereich zu erfassen. Fotostandorte in der Nachbarschaft der Anlagen visualisieren den unmittelbar betroffenen Nahbereich. Das Mitwirkeverfahren der MBS erlaubte die Prüfung dieser Fotostandorte durch die direkt betroffenen Kreise. Das Amt der Vorarlberger Landesregierung schlug in seiner Stellungnahme vor, Fotostandorte jeweils im Bereich der Grenzübergänge der Gemeinden Meiningen, Koblach, Mäder, Altach, Hohenems, Lustenau-Hasenfeld auszuwählen und entsprechende Visualisierungen zu erstellen.

Fotostandorte in der nahen Umgebung, z.B. bei Gebäuden in der Nachbarschaft, die auch in den Schattenwurf- und Lärmstudien als Betroffene näher untersucht werden, gestatten die Beurteilung der kumulierten Auswirkungen des Windparks bezüglich Sichtbarkeit der Anlagen und Schattenwurf.

Um die visuellen Auswirkungen der Anlagen im Landschaftsbild zu beurteilen, werden diese mit Hilfe einer 3D-Visualisierung realitätsnah dargestellt. Dabei werden 3-D Modelle der geplanten Anlagenmassstabsgetreu in einem virtuellen Modell platziert. Ergebnis ist eine realistisch wirkende Fotomontage.

8.10.3.4 Resultate

Mit den 25 Fotomontagen decken ein Gebiet von 27 km x 23 km ab, ausgehend vom Säntis bis Lustenau. 6 Fotostandorte befinden sich an der Grenze zu Österreich.





Abbildung 45: Auswahl Fotomontagen 1 (Appenzellerland)

In der Landschaftskammer «Rheintal» ist die Anlage von sehr vielen Orten her sichtbar (ca. 80 %). Sie wirkt dabei mehrheitlich landschaftsnah (nicht landschaftstypisch) und wird meist als «wenig beeinträchtigt» bis «beeinträchtigt» wahrgenommen.





Abbildung 46: Auswahl Fotomontagen 2 (Rheintal)

8.10.3.5 Massnahmen

Keine.

8.10.3.6 Dokumentation

- Fotomontagen, Meteotest Genossenschaft, Bern, 15.11.2016 (vgl. Kapitel 8.10.1.6).
- Tabelle Fotostandorte, Meteotest Genossenschaft, Bern, 15.11.2016 (vgl. Kapitel 8.10.1.6).

8.11 Vereinbarkeit mit Richtfunk

8.11.1 Ausgangslage

Um allfällige Störungen von zivilen Richtfunksendern frühzeitig zu erkennen muss das Windparkprojekt beim Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) gemeldet und von diesem beurteilt und genehmigt werden. In der Regel wird die Anfrage ans BAKOM gerichtet und von diesem an die jeweiligen Betreiber von Richtfunkantennen im Gebiet weiterleitet. Anfragen sind auch direkt bei den zivilen Betreibern möglich, den Mobilfunkunternehmen Swisscom, Sunrise und Salt (Ericsson), sowie bei POLYCOM (Polizeifunk / Schutz und Rettung). In all diesen Fällen koordiniert das BAKOM die Antworten der Betreiber und gibt die zusammenfassende, abschliessende Beurteilung.

AUSWIRKUNGEN

BAUPHASE

Keine Relevanz / „no impact“.

BETRIEBSPHASE

Es ist möglich, dass WEA Funkanlagen beeinflussen und stören. Entsprechende Massnahmen zur Vermeidung von Störungen sind zu treffen.



8.11.2 Zielsetzung der Studie

Feststellung der Vereinbarkeit des Windparks mit den Richtfunknetzen, Ableiten notwendiger Massnahmen bei Störung und Einwilligung der Richtfunkbetreiber.

8.11.3 Methode

Die Appenzeller Wind AG hat das Windenergieprojekt dem Bundesamt für Kommunikation gemeldet und eine Stellungnahme eingefordert.

8.11.4 Resultate

Auf Anfrage der Appenzeller Wind AG an das BAKOM vom 14.07.2015 betreffend Störungen des Richtfunks teilt diese am 21. Juli 2015 mit, dass die geplante WEA T1 ein Störer für die Teilstrecke Nr. G0000056 der SRG darstellt. Die geplante WEA T1 verursacht eine Totalunterbrechung der bestehenden Richtfunkverbindung SAEN – SATN (Säntis – St. Anton) von Swisscom. Diese dient der SRG als Radio- und TV Programm – Zubringer.

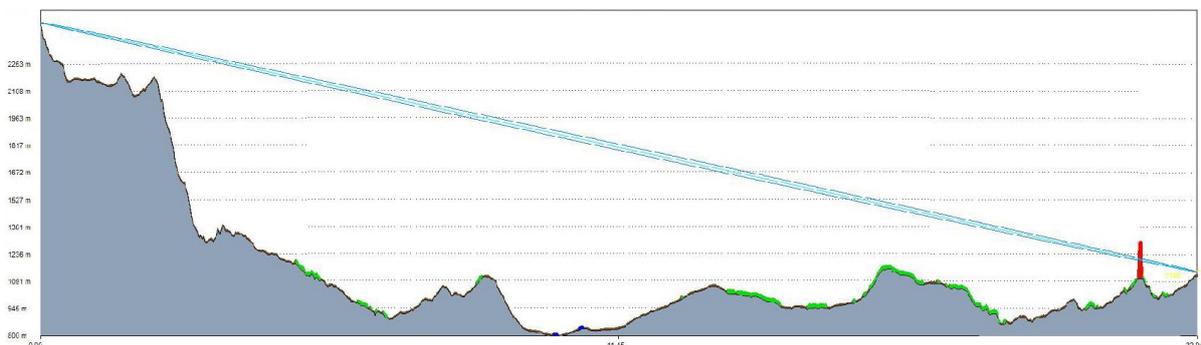


Abbildung 47: Störung des Richtfunks der SRG Säntis- St.Anton

Die WEA T1 darf nur gebaut werden, wenn die Appenzeller Wind AG die Kosten für eine Umlegung der Richtfunk Verbindung (ZUF) von heute SAEN – SATN auf neu SAEN – SGAN – SATN übernehmen.

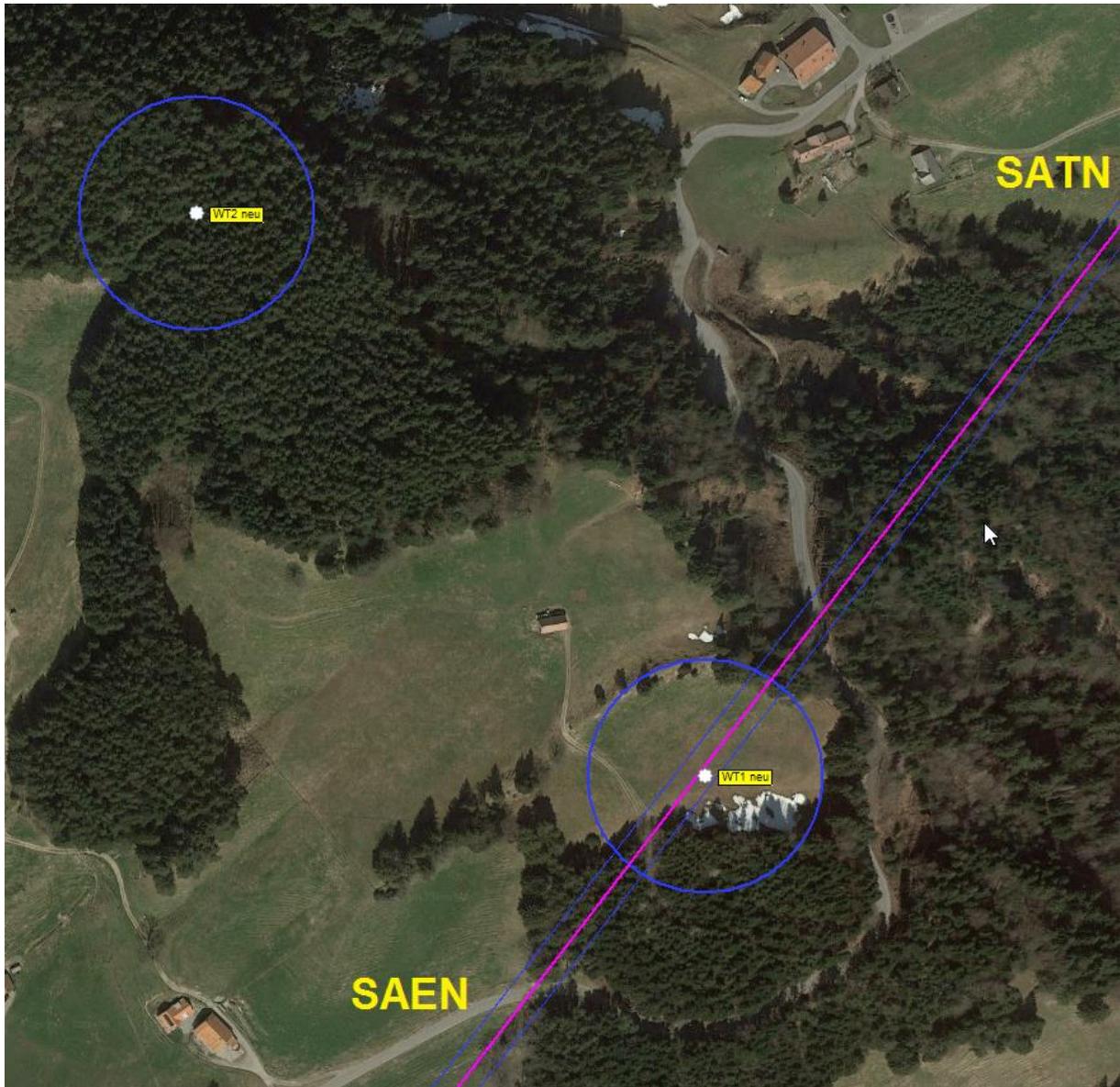


Abbildung 48: Störung des Richtfunks der SRG Sântis-St.Anton

8.11.5 Massnahmen

Die Richtfunkverbindung Sântis – St. Anton muss vor Baubeginn unter Kostenfolge für die Appenzeller Wind AG umgeleitet werden.

8.11.6 Dokumentation

- Richtfunk: Bescheid der Swisscom zu den aktuellen Koordinaten, Mailantwort von Urs Keller, Swisscom Broadcast AG, Bettingen, 21.2.2017.



8.12 Risikoanalyse Brand (Brand- / Blitzschlag-Risiko)

8.12.1 Ausgangslage

Eine der Hauptgefahren für Windenergieanlagen resp., die von Windenergieanlagen ausgehen, sind Brände, verursacht durch technisches Versagen innerhalb der Windkraftanlage oder durch Blitzeinschlag. Hinzu kommt für Windkraftanlagen im Wald die Gefahr der Auslösung eines Waldbrandes durch herabfallende, brennende Teile.

8.12.2 Zielsetzung

Dokumentation des Brandrisikos durch Technik oder Blitzschlag, ableiten von Massnahmen zur Reduktion von Brand und Blitzschlag und Sicherheitsrisiken für Menschen und Wald, z.B. durch Branddetektor, Blitzschutz.

8.12.3 Methode

Eigene Literaturrecherchen und Abklärungen beim Anlagenlieferanten Enercon.

8.12.4 Resultate

Gemäss den Informationen der Suisse Éole - Vereinigung zur Förderung der Windenergie in der Schweiz waren in Österreich und Deutschland Ende 2015 27'150 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von 44'060 MW in Betrieb. Davon gerieten in den letzten 11 Jahren 29 Anlagen in Brand. Das sind 0.1% in 11 Jahren oder ca. 0.01% pro Jahr.

Wenn weltweite Angaben herangezogen werden, präsentiert sich die Situation folgendermassen: Gemäss einer im Jahr 2014 veröffentlichten Studie¹⁶ geraten etwa 117 Windkraftanlagen pro Jahr (ca. 10 Fälle pro Monat) anstatt der öffentlich gemeldeten 11.7 Fälle pro Jahr (ca. 1 Fall pro Monate) in Brand, und zwar bei einer geschätzten Gesamtzahl von weltweit etwa 200'000 Anlagen (Stand 2014). Bei angenommenen 117 Brandfällen und 200'000 bestehenden Anlagen, sind das 0.06% vorkommende Brandfälle von Windkraftanlagen pro Jahr weltweit.

Als erste Brandursache wurde in der Studie Blitzeinschlag genannt, dann elektrische Betriebsstörung, mechanisches Fehlverhalten und Fehler beim Unterhalt der Anlagen. Seit 2002 hat der Anteil an Brandfällen von Windkraftanlagen im Verhältnis zu den neu dazu gebauten Anlagen markant abgenommen. Laut telefonischer Auskunft der Firma Enercon gab es bei den Windkraftanlagen vom Typ Enercon E-92 und grösser (E-101, E-103, E-115, E-126 und E-141) bisher weltweit keinen einzigen Brandfall, der das Äussere der Windkraftanlage betroffen hätte.

Die Wahrscheinlichkeit für einen Blitzeinschlag im Gebiet von Oberegg beträgt gemäss der langjährigen Blitzkarte der MeteoSchweiz 1.2 - 1.3 Blitzeinschläge pro Quadratkilometer und pro Jahr.¹⁷ Im

¹⁶ Imperial College London, 2014

¹⁷ Blitzkarte MeteoSchweiz 2000 – 2010



Vergleich dazu beträgt die Blitzeinschlag-Wahrscheinlichkeit für den Windpark Mont Soleil im Jura etwa 1.5 - 1.7 Blitzeinschläge pro Quadratkilometer und pro Jahr.

Gemäss Risikoanalyse des BFE für Windkraftanlagen kann ein Brandrisiko zwischen 0.01% und 0.06% als „extrem unwahrscheinlich“ eingestuft werden. Ein Brand einer Windkraftanlage hat jedoch potenziell kritische Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit eines Windprojekts, da Gondel und Rotoren einer Windkraftanlage durch einen Brand komplett zerstört werden können mit entsprechenden grossen Folgekosten für den Wiederaufbau der Anlage und Ertragsverlusten durch den langen Betriebsunterbruch.

Die Anlagenelektronik der geplanten Windkraftanlagen Enercon E-126 ist durch ein integriertes Blitz- und Brandschutzsystem standardmässig vor Blitzeinschlag und Überhitzung geschützt. Die Enercon E-126 ist eine getriebelose Anlage, es gibt also kein Getriebeöl in der Gondel, das sich entzünden könnte. Zudem werden in der gesamten Windkraftanlage nicht brennbare oder nur schwer entflammbare Materialien eingesetzt. Für weitere technische Vorsorgemassnahmen siehe «Technische Beschreibung für Brandschutz E-126», «Technische Beschreibung Blitzschutz», «Flucht- und Rettungsplan» und «Automatisches Gondellöschsystem».

8.12.5 Massnahmen

Da die Gefahr eines Waldbrandes ein zusätzliches Projektrisiko darstellt, wird bei der WEA T2 (Waldstandort) ein automatisches Gondellöschsystem geplant.

Aufgrund der geringen Zusatzkosten für ein automatisches Gondellöschsystem im Verhältnis zu den vermiedenen potenziellen Kosten im Brandfall soll auch für die WEA T1 ein automatisches Gondellöschsystem eingesetzt werden.

8.12.6 Dokumentation

- Reto Rigassi, Schlussbericht «Sicherheit von Windkraftanlagen in der Schweiz», BFE Programm Windenergie, November 2005.
- Technische Beschreibung Brandschutz für Enercon WEA E-126, Enercon.
- Flucht- und Rettungsplan, Enercon.
- Technische Beschreibung Blitzschutz, Enercon.
- Technische Beschreibung Automatisches Gondellöschsystem, Enercon.

8.13 Kennzahlen zu Kosten insbesondere bezüglich KEV

8.13.1 Ausgangslage

Die mit den beiden Anlagen erzeugte elektrische Energie wird gemäss geltender Gesetzgebung (EnG/EnV) während 20 Jahren mit einer kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) gefördert. Die Anfangsvergütung beträgt während fünf Jahren 21.5 Rp./kWh (inkl. MWST), dann wird die Vergütung anhand eines Vergleichs der effektiven Vergütung mit einer theoretischen und in der EnV definierten Referenzanlage angepasst.



Wird im Mai 2017 das Referendum gegen die Energiepolitik 2050 des Bundes abgelehnt, werden die Förderbedingungen angepasst, unter anderem soll die Förderung für WEA auf 15 Jahre begrenzt werden und es wird ein Direktvermarktungsmodell für die erzeugte Energie eingeführt. Projekte, die eine KEV-Zusage der Swissgrid «dem Grundsatz nach» haben und bis Ende 2017 eine Projektfortschrittsmeldung einreichen, zu der auch das Pflichtenheft zur UVP gehört, fallen unter eine Übergangsbestimmung und erhalten weiterhin 20 Jahre Förderung.

8.13.2 Resultate

Die WEA leisten mit einer jährlichen Stromproduktion von rund 13.3 GWh einen Beitrag zu Energiepolitik des Bundes. Darüber hinaus wird mit der Realisierung und dem Betrieb der Anlagen eine lokale und regionale Wertschöpfung geschaffen, die bei der Kosten-/Nutzenbetrachtung berücksichtigt werden muss. Der geschaffene Nutzen bezieht sich insbesondere auf

- lokal/regional vergebene Aufträge in der Planungs-/Bauphase (ca. 6 – 7 Mio. CHF);
- Bürgerbeteiligung (Dividendenerträge über 25 Jahre in Höhe von ca. 9.375 Mio. CHF);
- lokal/regional vergebene Aufträge in der Betriebsphase (ca. 5 Mio. CHF in 25 Jahren);
- generierte Steuern über 25 Jahre (ca. 1.5 Mio. CHF);
- indirekt geschaffener Nutzen für Gastronomie, Tourismus usw. (nicht quantifiziert).

Das Investitionsvolumen beläuft sich für beide WEA (ohne Reserve) auf rund 19 Mio. CHF. Der grösste Kostenblock sind die beiden WEA selbst und die Fundamente (total 13.5 Mio. CHF). 5.5 Mio. CHF entfallen auf Zuwegung, Bereitstellung der Bau- und Rüstplätze, Netzanschluss, Baukostenfinanzierung, Projektentwicklung- und -leitung usw. Es kann davon ausgegangen werden, dass vom gesamten Investitionsvolumen rund 6 -7 Mio. CHF regional vergeben werden kann.

Die Appenzeller Wind AG hat sich öffentlich dazu bekannt, dass sich Einwohnerinnen und Einwohner der Region an der Appenzeller Wind AG, die Eigentümerin der beiden Anlagen sein wird und diese betreibt, beteiligen können. Das Beteiligungsmodell soll nach Erteilung der Baubewilligung über Ausgabe von Aktien und Partizipationsscheinen in Höhe von voraussichtlich 7.5 Mio. CHF realisiert werden. In der gesamten Betriebszeit wird von einer jährlichen Dividendenrendite von 5% ausgegangen, kumuliert über 25 Betriebsjahre werden so 9.375 Mio. CHF an Dividenden ausgeschüttet.

Von den jährlichen Betriebskosten fließen rund 200'000 CHF direkt lokalen oder regionalen Unternehmen oder Personen zu (Pacht, Geschäftsführung/Verwaltung, Revision, Unterhaltsarbeiten usw.), über 25 Betriebsjahre also rund 5 Mio. CHF.

Gemäss Businessplan generiert die Appenzeller Wind AG über die Betriebsdauer von 25 Jahren ein Steuervolumen von rund 1.5 Mio. CHF. Nicht berücksichtigt sind die indirekten Steuerfolgen (Versteuerung der Dividendenzahlungen, der Einkünfte der Auftragnehmer der Appenzeller Wind AG usw.)

In der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Appenzeller Wind AG nicht quantifiziert, aber trotzdem nicht zu unterschätzen, sind Erträge der lokalen und regionalen Gastronomie während der Bauphase (z.B. ortsfremde Mitarbeitende des Turbinenherstellers Enercon) oder Besucher in der Betriebsphase.

Die WEA können dank der Förderung wirtschaftlich betrieben werden. In der Wirtschaftlichkeitsrechnung hat die Appenzeller Wind AG jeweils konservativ mit den gegenüber dem Windgutachten von JH



Wind tieferen Winderträgen von Interwind (13.343 GWh) kalkuliert. Die Projektrendite beläuft sich so auf 5%. Die Erträge/kWh und die Gestehungskosten verlaufen wie folgt:

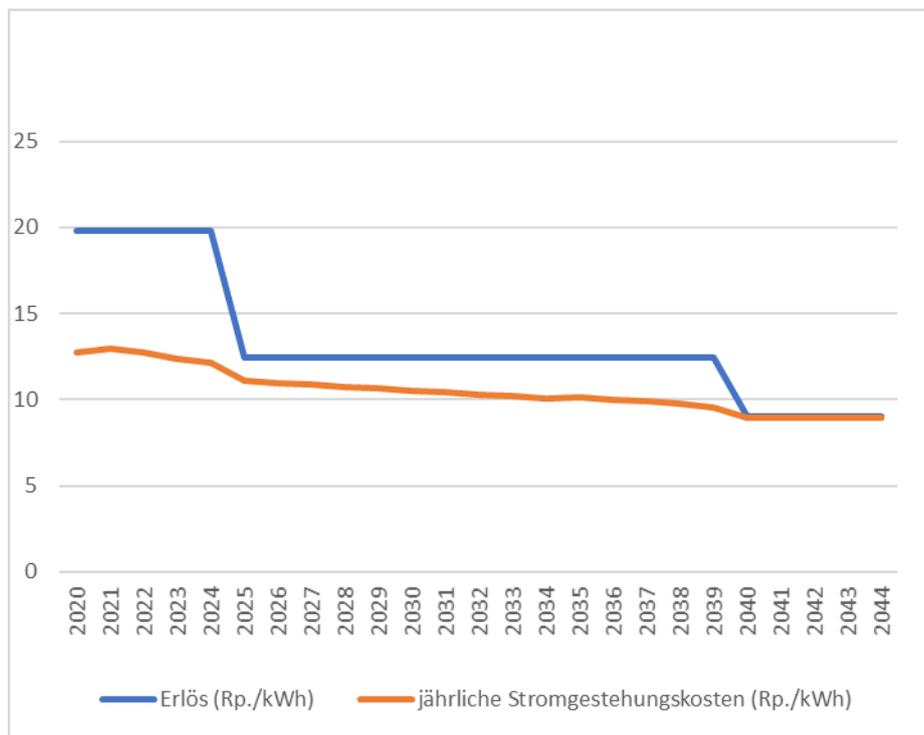


Abbildung 49: Verlauf Ertrag/kWh und Gestehungskosten (in Rp./kWh)

Bei Inbetriebnahme belaufen sich die Gestehungskosten auf 12.8 Rp./kWh und sinken dann über die Betriebszeit vor allem aufgrund der sinkenden Zinskosten, auf ein Niveau von 9 Rp./kWh. Die durchschnittlichen Gestehungskosten über die gesamte Betriebszeit von 25 Jahren belaufen sich auf 10.5 Rp./kWh.

Ob eine Inbetriebnahme vor einem positiven KEV-Bescheid erfolgen soll, muss erst bei Erteilung der Baubewilligung entschieden werden und hängt auch davon ab, ob dazumal eine KEV-Warteliste besteht und wie gross diese ist. Aufgrund des absehbaren Endes der KEV-Regimes ist davon auszugehen, dass die Inbetriebnahme letztlich so geplant wird, dass diese noch im KEV-Regime möglich ist. Es wird heute davon ausgegangen, dass ein Baustart nur mit einer gültigen KEV-Zusage ausgelöst wird.

Die Einspeisevergütung beträgt nach aktuell geltender Rechtsgrundlage 21.5 Rp./kWh und ab dem 6. Betriebsjahr mindestens 13.5 Rp./kWh, wobei darin die Mehrwertsteuer enthalten ist. Netto sind im Businessplan der Appenzeller Wind AG somit KEV-Vergütungen in Höhe von 19.78 Rp./kWh für die ersten 5 Jahre eingeplant und 12.42 Rp./kWh vom 6. bis zum 20. Betriebsjahr. Auch wenn aufgrund des in der Energieverordnung definierten KEV-Anpassungsmechanismus¹⁸ heute davon ausgegangen

¹⁸ Vgl. Anhang Anschlussbedingungen für Windenergieanlagen zur EnV oder Richtlinie kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) Art. 7a EnG. Windenergie anhang 1.3 EnV, BFE, 1.1.2014



werden kann, dass für die erzeugte Energie der beiden WEA im Oberfeld auch ab dem sechsten Betriebsjahr mit einer höheren Vergütung als die 13.5 Rp./kWh rechnen kann, setzt die Appenzeller Wind AG heute im Sinn des vorsichtigen Kaufmanns in der Wirtschaftlichkeitsrechnung den Minimalansatz ein. Damit werden verschiedene Unsicherheiten im Businessplan aufgefangen, zum Beispiel

- noch bestehende Unsicherheit bzgl. der rechtlichen Rahmenbedingungen zur kostendeckenden Einspeisevergütung ab 1.1.2018;
- die deutlich unterschiedlich errechnete Bruttostromproduktion in den Windgutachten von Interwind und JH Wind;
- die in beiden Windgutachten berechneten Modell-Unsicherheiten;
- die effektiv notwendigen Betriebseinschränkungen (effektiv resultierende Nettoenergieproduktion) aufgrund Schattenwurf, Vogel-/Fledermausschutz, Lärm usw.), die sich erst mit den behördlichen Auflagen zum Projekt resp. Anlagenbetrieb resp. erst später in der Betriebsphase konkretisieren;
- künftige Erhöhungen der Mehrwertsteuer, die sich nicht in einer Erhöhung der KEV widerspiegeln.
- Unsicherheit bzgl. der Höhe des Strommarktpreises nach Ablauf der KEV-Vergütung.

Es wird davon ausgegangen, dass die heute eingesetzten Erträge auch beim Wechsel in ein Direktvermarktungsmodell erreicht werden. In den letzten 5 Jahre der 25-jährigen Betriebszeit wird die erzeugte elektrische Energie im Markt verwertet, dazu wurde eine Marktpreisannahme getroffen.

8.13.3 Massnahmen

Einreichen Zwischenbericht gemäss Energieverordnung vor 1.1.2018.

8.13.4 Dokumentation

- Bescheid über die Anmeldung zur kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) gemäss Art. 3g Abs. 3 Energieversorgung (KEV Projekt 00149699, SWISSGRID, Frick, 20.11.2014).
- Bescheid über die Anmeldung zur kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) gemäss Art. 3g Abs. 3 Energieversorgung (KEV Projekt 0014703, SWISSGRID, Frick, 20.11.2014).



Beilagenverzeichnis

Kapitel	Titel	Verfasser	Datum
3	Pflichtenheft zur Machbarkeitsstudie	Interwind, Zürich	08.08.2016
6.2.1.	UVP-Verfahren: Voruntersuchung und Pflichtenheft	ARNAL, Herisau	16.08.2016
6.2.1	UVP Hauptdokument mit Beilagen	ARNAL, Herisau	21.03.2017
8.1.5	Windbericht und Standortgutachten	Interwind, Zürich	10.03.2017
8.2.6a	Datenblatt Windenergieanlage E-126 EP4 / 4200 kW	Enercon GmbH, Bremen	12.09.2016
8.2.6b	Schallgutachten für das Windprojekt Oberegg AI	JH Wind GmbH	18.03.2017
8.2.6c	Grobmodell zur Abschätzung der akustischen Immissionen von Windturbinen, K. Heutschi / S. Wschiansky, 07.11.2016	Interwind/ARNAL	07.11.2016/ 20.3.2017
8.3.1.6a	Umweltverträglichkeitsbericht Fledermäuse: Wirkungsanalyse aufgrund saisonaler Ultraschall-Aktivität. Windenergieprojekt Oberegg, AI	SWILD, Zürich	Okt. 2016
8.3.1.6b	Konzept Kompensationsmassnahmen Fledermäuse	SWILD, Zürich	Nov. 2016
8.3.2.6	Ornithologische Untersuchungen	ARNAL, Herisau	30.11.2016
8.3.3.6	Einschätzung der Projektwirkungen auf Wildsäuger im Gebiet Honegg	ARNAL, Herisau / B+S, Bern	30.11.2016
8.4.1.6a	Mail bzgl. Terminbestätigung BAZL mit R. Etter, vom 20.4.17	BAZL, Christian Freiesleben (Mail), Bern	15.03.2017
8.4.1.6b	Richtlinie Luftfahrthindernisse AD I-006 des Bundesamtes für Zivilluftfahrt BAZL	BAZL, Bern	09.03.2015
8.4.2.6	Schattenwurfstudie	Interwind, Zürich	20.03.2017
8.5.6	Gutachten zu Risiken durch Eiswurf und Eisfall am Standort Oberfeld	Fluid & Energy, Hamburg	20.03.2017
8.6.6	Stellungnahme zu möglichen Betriebsstörungen der flugsicherungstechnischen Anlagen und Flugverfahren	Skyguide, Wangen	23.02.2017
8.7.6	Betriebsstörung der meteorologischen Instrumente durch Windkraftanlagen Standort/analysiertes Projekt Gemeinde Oberegg	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Meteo Schweiz, Locarno-Monti	22.02.2017
8.8.1.6a	Oberfeld- Streckenerkundung	Setreo GmbH, D-Oberkirch	26.05.2016



8.8.1.6b	Umschlagplatz Musterplatz, Parzelle 128 (zw. Fussballplatz Au und Fa. AP Systems)	Ortsgemeinde Berneck, Berneck	12.09.2016
8.8.1.6c	Baugrundverhältnisse Kurzbericht mit generellen geotechnischen Empfehlungen	Andres Geotechnik AG, St. Gallen	31.03.2016
8.8.1.6d	Pläne Sanierung und Ausbau Waldstrasse, Oberfeld, Parzelle 547 - Situation 1:500 - Querprofile km 0.000 bis km 0.225, :500/100 - Querprofile km 0.250 bis km 0.650, 500/100 - Längsprofil 1:500/100 - Rodungsplan 1:500 - Massenbilanz 1:500	Hersche Ingenieure AG, Oberegg	08.02.2017
8.8.1.6e	Plan, Layout Belegung, E-126 MP4	Enercon GmbH, Bremen	26.01.2017
8.8.1.6f	Plan, Layout Belegung, E-126 MP4 (verworfen)	Enercon GmbH, Bremen	26.01.2017
8.8.2.6a	Stellungnahme zur Machbarkeit der Stromabnahme Windenergieprojekt Oberegg AI	EVU Beratung AG, Goldach	15.02.2017
8.8.2.6b	Projektplan MSST 1:1000 20 kV Kabelleitung TS Haggen–Windkraftwerk1	EVU Beratung AG, Goldach	15.02.2017
8.8.2.6c	Projektplan MSST 1:1000 20 kV Kabelleitung Windkraftwerk 1 – Windkraftwerk 2	EVU Beratung AG, Goldach	15.02.2017
8.8.2.6d	Projektplan MSST 1:1000 20 kV Kabel TS Haggen – Windkraftwerk 1	EVU Beratung AG, Goldach	28.02.2017
8.8.2.6e	Trafostation Haggen Disposition, MSST 1:50	EVU Beratung AG, Goldach	27.12.2016
8.8.2.6f	Trafostation Haggen Prinzipschema, MSST 1:50	EVU Beratung AG, Goldach	07.02.2017
8.9.1.6a	Kostenschätzung Strassenbau	Hersche Ingenieure AG, Oberegg	08.02.2017
8.9.1.6b	Bauprogramm	Appenzeller Wind AG, Oberegg	20.02.2017
8.9.3.6a	Aufnahme Ist-Zustand Quellen, Projekt Windanlagen Oberfeld, 22.12.16, inkl. Anhang: Quellen im Gebiet Oberfeld; Quellaufnahmen 14. Dezember 2016, Übersichtsplan 1:2'000.	Geologiebüro Lienert & Haering AG	22.12.2016
8.9.6.6	NISV Beurteilung Windkraftwerk	EVU Beratung AG, Goldach	16.02.2017



8.10.1.6a	Landschaftsstudie	ARNAL, Herisau	14.12.2016
8.10.1.6b	Sichtbeziehungsstudie für den Standort Oberfeld	JH Wind GmbH, Kirchzarten	07.12.2016
8.10.1.6c	Fotomontagen	Meteotest, Bern	15.11.2016
8.10.1.6d	Tabelle Fotostandorte	Meteotest, Bern	15.11.2016
8.11.6	Richtfunk	Mailantwort von Urs Keller, Swisscom Broadcast AG, Bettingen	21.02.2017
8.12.6a	Schlussbericht „Sicherheit von Windkraftanlagen in der Schweiz“, BFE Programm Windenergie	Reto Rigassi	Nov. 2005
8.12.6b	Technische Beschreibung Brandschutz für Enercon WEA E-126	Enercon GmbH, Bremen	
8.12.6c	Technische Beschreibung Blitzschutz	Enercon GmbH, Bremen	
8.12.6d	Technische Beschreibung Automatisches Gondellöschsystem	Enercon GmbH, Bremen	
8.12.6.e	Flucht- und Rettungsplan	Enercon GmbH, Bremen	
8.13.4a	Bescheid über die Anmeldung zur Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) gemäss Art. 3g Abs. 3 Energieversorgung KEV Projekt 00149699	SWISSGRID, Frick	20.11.2014
8.13.4b	Bescheid über die Anmeldung zur Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) gemäss Art. 3g Abs. 3 Energieversorgung KEV Projekt 00149703	SWISSGRID, Frick	20.11.2014

Weitere Beilagen

- 1 Technische Beschreibung Enercon WEA E-126 EP 4
- 2 Bauprogramm Sanierung und Ausbau Waldstrasse Oberfeld
- 3 Originalpläne Sanierung und Ausbau Waldstrasse Oberfeld
- 4 Originalpläne zur Stromabnahme durch Netzbetreiber