

Abschlussbericht

Realisierung und Charakterisierung einer süddeutschen Forschungsplattform für Windenergie im bergig-komplexen Gelände (WINSENT-BW)

von

A. Rettenmeier, F. Haizmann, H. Jachmann, F. Musiol, S. Trenchev, M. Wigger, M. Schmidt

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW)

Förderkennzeichen: L75 16012

Laufzeit: 01.06.2016 – 31.12.2021

Die Arbeiten dieses Projekts wurden mit Mitteln
des Landes Baden-Württemberg durchgeführt.

Mai 2022



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
1 Überblick über das Gesamtvorhaben.....	6
2 Arbeitsergebnisse.....	8
AP 1.1.1 Detailplanung und Bauvorbereitung.....	8
AP 1.1.2 Geländesicherung und Anbindung.....	14
AP 1.1.3 Baugenehmigungen Windmessmasten.....	26
AP 1.2.2: Genehmigung und bauvorbereitende Maßnahmen FWEA.....	29
3 Anhang.....	43

Ein Vorhaben des süddeutschen
Windenergie-Forschungsclusters



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gesamtübersicht über das Forschungsvorhabens WINSSENT (Quelle: WindForS).....	7
Abbildung 2: Grau hinterlegt sind die vier Arbeitspakete des Vorhabens WINSSENT-BW (Quelle: WindForS).....	7
Abbildung 3: Organisation der GIS-Daten (Grafik: ZSW).....	9
Abbildung 4: Blick von einer Weggabelung bei Kuchalb aus in Richtung Stöttener Berg und Vorranggebiet GP-10 mit bestehenden Windenergieanlagen (mitte, rechts), sowie Visualisierung des Forschungstestfelds (links) (Quelle: TUM-LAREG).....	9
Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan für die Kabelverlegearbeiten im unmittelbaren Testfeldgebiet. In Cyanblau sind die Strecken testfeldinternen Verkabelung erkennbar, die roten Flächen markieren Wegverbreiterung und Zuwegungen. Darüber hinaus sind die Kranstellflächen und Fundamente der beiden Windenergieanlagen WEA1 und WEA2 erkennbar. (Quelle: W.I.N.D).....	10
Abbildung 6: Baufeldvorbereitung - Vergämung von Feldlärchen durch rot-weiße Flatterbänder (Foto: ZSW).....	13
Abbildung 7: Übergabestation der wpd Windpark GmbH & Co. KG am Rand der Stöttener Steige zwischen der Stadt Geislingen und dem Ortsteil Stötten (Foto: ZSW).....	16
Abbildung 8: Technisch überholte Übergabestation mit neuem Dach, renovierter Fassade und ertüchtigter Heizung und Lüftung (Foto: ZSW).....	17
Abbildung 9: Fortführung der Kabeltrasse von der Abzweigung bis zum Testfeldstandort mit den Forschungsanlagen FWEA (blaue Rotoren). Rot gestrichelt ist jener Abschnitt der erworbenen Leitungstrasse, grün ist der Teil der ehemaligen Trassenführung, der nach Abbau der Bestandsanlage stillgelegt wird (Quelle: ZSW).....	17
Abbildung 10: Kabeltrasse Windpark Stöttener Berg von der Übergabestation (ÜS) im Süden zur Bestands-Anlage (WKA 1), Entwurfsplanung der wpd infrastruktur GmbH vom 29.06.2010 (Quelle: ZSW).....	18
Abbildung 11: Skizze der Trafostation mit den verschiedenen Räumen zur Unterbringung der Mittelspannungs-Schaltanlage, der Trafos und Umrichter, der Klimaanlage und der IT (Quelle: ZSW/MPE).....	19
Abbildung 12: Errichtung der nördlichen Trafostation auf die vorbereitete und verdichtete Fläche am Rand der Kranstellfläche (oben, rechts) (Fotos: ZSW).....	20
Abbildung 13: Umrichterschränke für die FWEA der Fa. Freqcon GmbH (Foto: ZSW).....	21
Abbildung 14: Integrierte Steuerung des Umrichters und der Anlage (Foto: ZSW).....	21
Abbildung 15: Auftrennung und Verlegung der bisherigen LWL-Leitung (im Besitz des ZSW) zwischen der Bestandsanlage und der Übergabestation in den Verteilschacht (Foto: ZSW).....	23
Abbildung 16: Im Verteilschacht wurden mithilfe einer Muffe eine Leitung aus dem Rohrverbund des vorgelagerten Breitbandnetzes (grüne Leitung) mit dem LWL zum Testfeldstandort und dem LWL zur Übergabestation gekoppelt (Foto: ZSW).....	23
Abbildung 17: Exemplarischer Verteilschacht im Zuge der Baumaßnahme „Testfeldinterne Verkabelung“ mit Leerrohren, LWL und Stromleitungen (Foto: ZSW).....	23
Abbildung 18: Anbindung der seismischen Messstationen an die testfeldinterne Verkabelung (Foto: ZSW).....	24

Abbildung 19: Anbindung der beiden südlichen Windmessmasten mit Erdleitungen und LWL, deren Errichtung in Q1 und Q2 2022 vorgesehen sind (Foto: ZSW).....	24
Abbildung 20: Aufnahme der nach Nordwesten gerichteten Umfeldkamera an WMM-NW - Installationshöhe: 80m (Foto: ZSW).....	25
Abbildung 21: Aufnahme der nach Osten gerichteten Umfeldkamera an WMM-NW - Installationshöhe: 80m (Foto: ZSW).....	25
Abbildung 22: Aufnahme der nach Südwesten gerichteten Umfeldkamera an WMM-NW, Installationshöhe: 80m (Foto: ZSW).....	26
Abbildung 23: Unterhalb des im November 2017 errichteten Windmessmast WMM-NW(North-West) ist deutlich jenes einbeschriebene Dreieck zu erkennen, welches von den Abspannfundamenten aufgespannt wird und unter dem vom 1. April bis 31. August eines jeden Jahres aus Artenschutzgründen nicht gemäht werden darf. (Quelle: WindForS).....	27
Abbildung 24: Aufbau des zweiten Windmessmasts WMM-NE (North East) Mitte September 2018 (Quelle: WindForS).....	28
Abbildung 25: Kabelfräse zur Einbringung der Erdkabel in den Kalkstein (Foto: ZSW).....	36
Abbildung 26: Kabelverlegearbeiten im Testfeldgebiet (Foto: ZSW).....	36
Abbildung 27: Separierung der unterschiedlichen Aushübe entsprechend der bodenkundlichen Genehmigung und Vorgaben (Foto: ZSW).	37
Abbildung 28: Aushub der nördlichen Fundamentgrube (Foto: ZSW).	37
Abbildung 29: Aufnahme vom nordöstlichen Windmessmast (März 2021): zu sehen sind die bereits wieder aufgefüllten Gräben der testfeldinternen Verkabelung, die Wegverbreiterung (unterer Bildrand, bzw. linke untere Hälfte), die Kranstellflächen, die Fundamentgrube des südlichen Fundaments (links) sowie der Aushub des nördlichen Fundaments (rechts). (Foto: ZSW).	37
Abbildung 30: Begehung der freigelegten Fundamentsohle durch den Prüfstatiker (Ing.-Bürogemeinschaft Nellingen), den Geologen (Smoltczyk & Partner GmbH) und den Gesamtbauleiter (S&G Engineering) (Foto: ZSW).....	38
Abbildung 31: Fundamentsohle mit freigelegten Klüften vor der Aufbringung der Ausgleichsschicht (Beton) (Foto: ZSW)	38
Abbildung 32: Einbringung von Leerrohren für den Netzanschluss und für die Sensorleitungen vor dem Aufbringen der Ausgleichsschicht (Foto: ZSW).....	38
Abbildung 33: Betonage der Ausgleichsschicht Anfang April 2021 (Foto: ZSW)	38
Abbildung 34: Zentralschacht auf der Sauberkeitsschicht für den späteren Zugang zur Fundamentsohle	39
Abbildung 35: Der Ankerkorb wurde um den Zentralschacht aus mehreren Einzelteilen gebaut.	40
Abbildung 36: Am Zentralschacht konnten die Leerrohre nach oben geführt werden. Sie sind nach Errichtung der FWEA im Turmkeller der jeweiligen Anlage vorzufinden.	40
Abbildung 37: Der Zentralschacht und der Ankerkorb wurden gemäß Bewehrungsplan eingeflochten	40
Abbildung 38: Die Fundamentbewehrung wurde ringsum eingebracht und die Zugänge zur geotechnischen Instrumentierung (im Bundesvorhaben verortet) durch die Bewehrung geführt	40
Abbildung 39: Die fertige Bewehrung wurde im Nachgang geschalt und anschließend in mehreren Schritten betoniert.	41
Abbildung 40: Im letzten Betonageschritt wurden die Sockel für die Zugangsschächte zur geotechnischen Instrumentierung betoniert.	41

Abbildung 41: Fertiges Fundament der nördlichen FWEA mit den sechs im Umfang verteilten Zugangsschächten, dem Zentralschacht (nicht erkennbar), den Leerrohren und dem oberen Teil des Ankerkorbs. Die zwei grünen, mit Beton gefüllten Säulen sind für die Verankerung der Zugangstreppe zu den FWEA vorgesehen. 41

Abbildung 42: Blick von oben auf einen Teil der fertiggestellten Kranstellfläche, auf die Trafostation sowie auf den verfüllten und angeböschten Außenbereich um das Fundament der nördlichen FWEA. Innerhalb des Bauzauns sind die sechs Schachtdeckel zu erkennen, unter dem Planendach befindet sich geschützt der Ankerkorb samt Zentralschacht und Leerrohren. 42

1. Überblick über das Gesamtvorhaben

Im Rahmen der beiden Vorhaben WINSSENT-BW (FKZ L75 16012, Umweltministerium Baden-Württemberg) und WINSSENT (FKZ: 0324129A-F, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK, ehemals BMWi)) wird das WindForS¹ Forschungstestfeld *WINSSENT* im bergig-komplexen Gelände bei Stötten (Geislingen a.d. Steige) errichtet und in Betrieb genommen und für zukünftige Forschungsaktivitäten bereitgestellt. Der Standort des Testfelds, sowie dessen Ausstattung wurde im Rahmen des vorhergehenden Vorhabens KonTest (FKZ. 0325656 A-D, BMWi) identifiziert. Das Testfeld bietet eine reale, sowie eine virtuelle Umgebung für die Erforschung des dynamischen Verhaltens von Windenergieanlagen (WEA) im komplexen Gelände, sowie die Möglichkeit zur Erprobung neuer Technologien und Regelungsstrategien. Als offene Plattform soll es die Nutzung der Windenergie im komplexen Gelände durch verbesserte Vorhersage von Leistung und Anlagenbelastung, sowie durch Ertragssteigerung und Lastenreduktion unterstützen. Auch Technologien zum naturverträglichen Ausbau der Windenergie werden entwickelt, am Testfeldstandort erprobt und validiert.

Das Forschungstestfeld am Standort Stöttener Berg setzt sich aus zwei Forschungswindenergieanlagen (FWEA) und vier meteorologischen Messmasten (WMM) sowie unterschiedlicher Freifeldmesstechnik zusammen. Das Gesamtvorhaben (Bundes- und Landesvorhaben) gliedert sich neben der Koordination in die drei weiteren Teilprojekte „Aufbau und Betrieb“, „Mikroklima“, sowie „FoWEA“ (vgl. Abbildung 1). Die im Landesvorhaben verankerten Arbeiten sind dem Teilprojekt „Aufbau und Betrieb zuzuordnen“ (vgl. Abbildung 2). Die Ziele umfassen die Sicherung des Geländes in Form von langfristigen Pachtverträgen, die Einreichung notwendiger Baugenehmigungen, der Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) und die bauvorbereitenden Maßnahmen für den Strom- und Internetanschluss. Des Weiteren sind die Zuwegungen zu den FWEA und den WMM, Kranstellflächen und Fundamente sowie die beiden Trafostationen der FWEA Bestandteil des Landesvorhabens. Die Koordination des Landes- und des Bundesvorhabens erfolgt durch das Zentrum für Sonnenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW).

¹ Süddeutsches Windenergie Forschungscluster, bestehend aus Universitäten, Hochschulen und Forschungsinstituten, www.windfors.de, zuletzt abgerufen am 25.05.2022

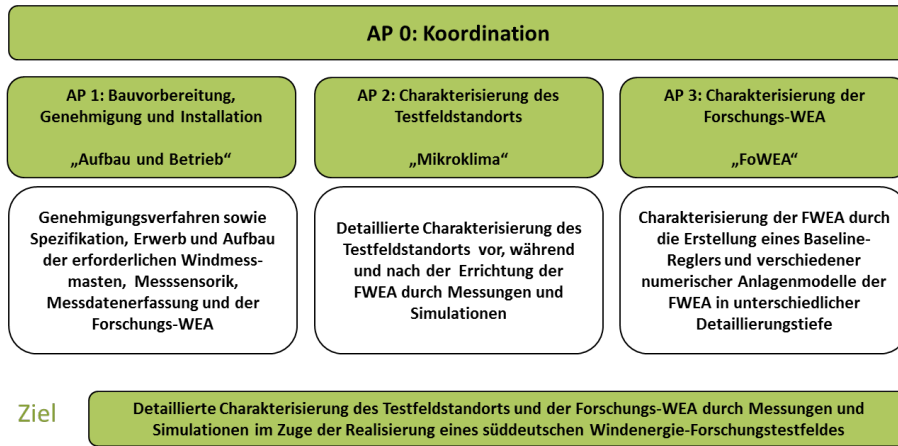


Abbildung 1: Gesamtübersicht über das Forschungsvorhabens WINSENT (Quelle: WindForS).

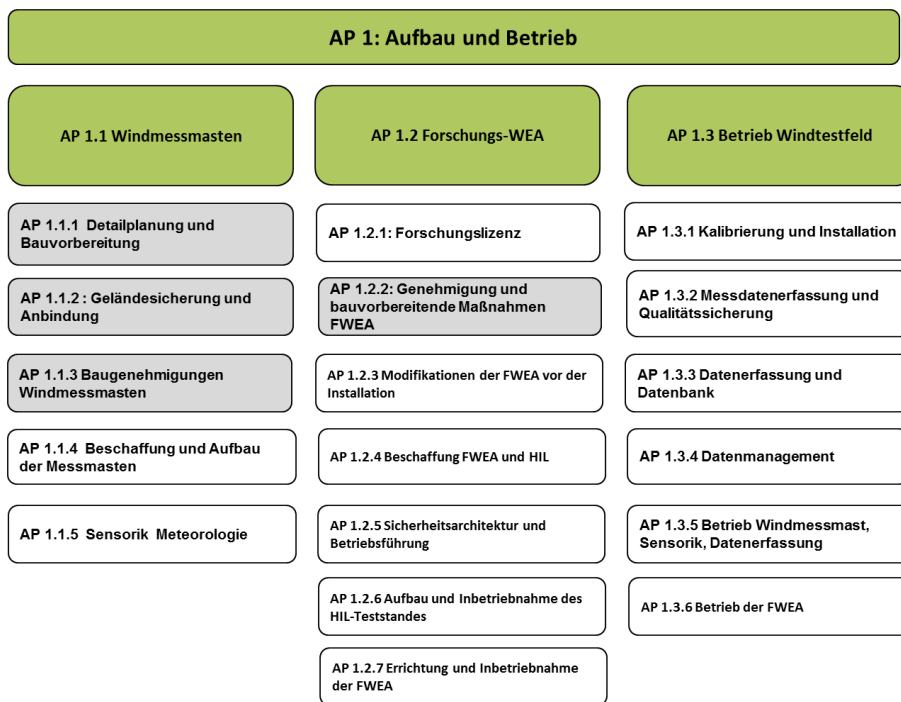


Abbildung 2: Grau hinterlegt sind die vier Arbeitspakete des Vorhabens WINSENT-BW (Quelle: WindForS)

2. Arbeitsergebnisse

AP 1.1.1 Detailplanung und Bauvorbereitung

Geoinformationssystem

Das AP 1.1.1 stellt eine Fortführung der Arbeiten des ZSW dar, die im Rahmen des zuvor abgeschlossenen Bundesvorhabens KonTest (FKZ: 0325656A, BMWi) durchgeführt wurden. In KonTest wurde ein für die Umsetzung und Realisierung des Windenergie-testfeldes notwendiges Projekt in QGIS (Geoinformationssystem) gestartet, aufgebaut und erste Daten eingepflegt.

Die bestehende GIS-Datenbank wurde während der Vorhabenlaufzeit von WINSent-BW umfangreich erweitert und ausgebaut, so dass den am Umsetzungs- und Genehmigungsprozess beteiligten Partnern und Behörden dasselbe Datenmaterial zur Verfügung gestellt werden konnte. Die Platzierung der WMM und FWEA wurde entsprechend der Vor-Ort Gegebenheiten optimiert und finalisiert. Hierbei sei zu erwähnen, dass der ursprüngliche Standort aufgrund mehrerer Mobilfunk-Richtfunkstrecken eines nahegelegenen Funkturms und des einzuhaltenden Pufferabstandes zur Motorflugplatzrunde des Sonderlandeplatzes Donzdorf-Messelberg nach Süden verschoben werden musste. Der neue Standort, liegt weiterhin in dem im KonTest Vorhaben betrachteten Untersuchungsgebiet und erfüllt nach wie vor die seitens der Wissenschaft definierten Kriterien an einen idealen Forschungsstandort.

Sukzessive wurde die bestehende GIS-Datenbank fortlaufend aktualisiert und umfangreich erweitert, beispielsweise mit Katasterausügen für die Bauanträge, die Netzanschlussplanung, die testfeldinterne Verkabelung, die Verbreiterung der Wege, die Kranstellflächen und Positionierung der Trafostationen, sowie die Zufahrt der Schwerlasttransporte und die Weiterverlegung der Kabeltrasse (vgl. AP 1.1.2). Es konnten aus dem GIS-Projekt zahlreiche für den BImSchG-Antrag notwendige Lage-, Abstands- und Leitungspläne abgeleitet werden. Weitere Pläne wurden vom Ingenieurbüro Rappold & Rappold GbR für die BImSchG-Antragsunterlagen erstellt.

Im letzten Drittel der Vorhabenlaufzeit fand eine Neustrukturierung des GIS-Projekts statt. Diese neue Struktur (Abbildung 3) rüstet das GIS-Projekt für einen Einsatz in mehreren parallelen Projekten (Naturschutzforschung, Industriekooperationen, Öffentlichkeitsarbeit, u.a.m.) und ermöglicht eine einfachere Datenbereitstellung für verschiedene Partner oder Gewerke.

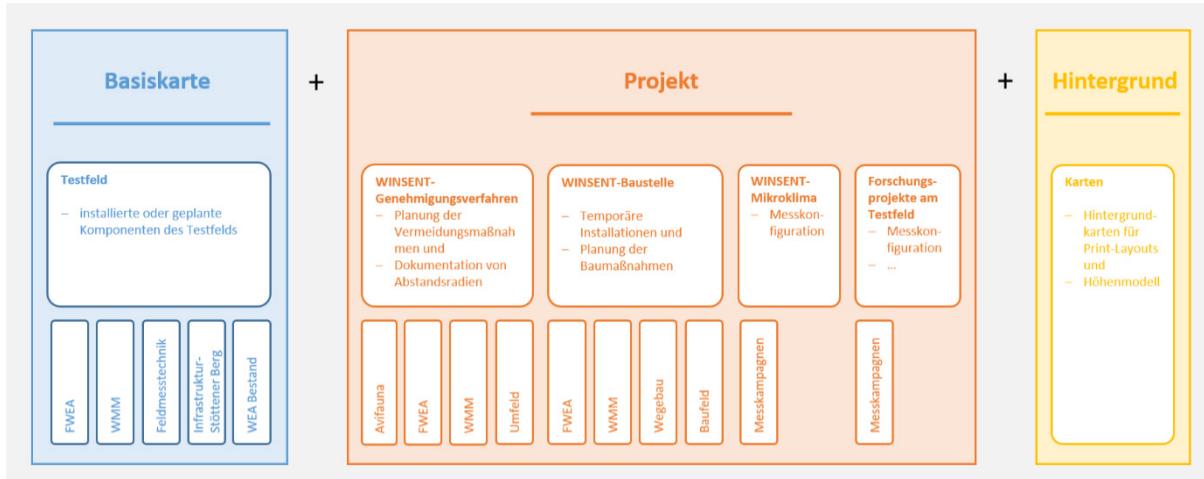


Abbildung 3: Organisation der GIS-Daten (Grafik: ZSW).

Der Lehrstuhl für regionale Freiräume (LAREG) der TU München erstellte für den Standort im Unterauftrag Visualisierungen (vgl. Abbildung 4), welche u. a. bei Präsentationen bei den Anrainern (NaturFreunde Geislingen, Fliegergruppe Donzdorf-Messelberg) sowie bei Gesprächen im Landratsamt Göppingen, im Regierungspräsidium Stuttgart, beim Regionalverband Stuttgart und beim Gemeinderat der Stadt Donzdorf genutzt wurden. Ebenfalls genutzt werden konnten die Visualisierungen für das geforderte Zielabweichungsverfahren (vgl. AP 1.1.3).



Abbildung 4: Blick von einer Weggabelung bei Kuchalb aus in Richtung Stöttener Berg und Vorranggebiet GP-10 mit bestehenden Windenergieanlagen (mitte, rechts), sowie Visualisierung des Forschungstestfelds (links) (Quelle: TUM-LAREG)

Unterstützung und Arbeiten von Projektierer

Nach einer Ausschreibung wurde die Firma wpd onshore GmbH & Co. KG als Projektierer mit in den Realisierungsprozess des Testfelds miteingebunden. Die Hauptaufgabe des Projektierers bestand darin, das ZSW bei der Ausarbeitung des für den Bau und Betrieb der Forschungswindenergieanlagen und der Windmessmasten erforderlichen Genehmigungsantrags nach Bundesimmissionsschutzgesetz zu unterstützen. Dies umfasste das Zusammentragen der erforderlichen Gutachten und Pläne sowie Formblätter (vgl. AP 1.2.2).

Der Projektierer unterstützte darüber hinaus bei der Erstellung von Lastenheften für verschiedene Gutachten, die extern durchgeführt werden mussten. Des Weiteren hatte wpd im

eigenen Haus die Schattenwurfanalysen und Schallimmissionsprognosen durchgeführt. Die Ergebnisse für den Testfeldstandort ergaben, dass die Grenzwerte an allen relevanten Immissionsorten eingehalten werden. Zusätzlich zu den zuvor genannten Gutachten und Analysen führte die Firma wpd onshore GmbH & Co. KG Sichtbarkeitsanalysen (ZVI) durch. Diese unterscheiden sich von den zuvor erwähnten Visualisierungen dahingehend, dass betrachtet wird, von welchen Orten die FWEA und WMM noch gesehen werden und zwar abhängig von Entfernung und Topographie. Die ZVI war sowohl für das Zielabweichungsverfahren als auch für den BImSchG-Genehmigungsantrag relevant.

Das Projektierungsbüro W-I-N-D Energien GmbH (kurz: WIND) wurde zusätzlich zum Ingenieurbüro S&G Engineering GmbH & Co. KG (kurz: S&G) als Turnkey-Dienstleister in die Vorhaben WINSSENT bzw. WINSSENT-BW eingebunden, um nach dem Erhalt der BImSchG-Genehmigung die Baumaßnahmen zu koordinieren. S&G hatte als Bauleiter den Bau der Kranstellflächen, Trafostationen und Fundamente (vgl. AP 1.2.2) weiterhin mit überwacht.

Vermessung und Planerstellung

Für das weitere Vorgehen (Leistungsbeschreibung, Einholen von Angeboten, etc.) mussten verschiedene Messungen von einem Vermessungsbüro durchgeführt werden. Hierzu wurden Flurstücke, Bankette und Wege in allen drei Raumkoordinaten vermessen, um entsprechende Arbeiten (Aushub, Auffüllen, Einfahrtrichter etc.) planen und den Gewerken zuordnen zu können. Nach dem Erhalt der Geokoordinaten aus verschiedenen Vermessungseinsätzen wurden das GIS-System entsprechend aktualisiert, um Ungenauigkeiten für die weiteren Planungen zu minimieren.

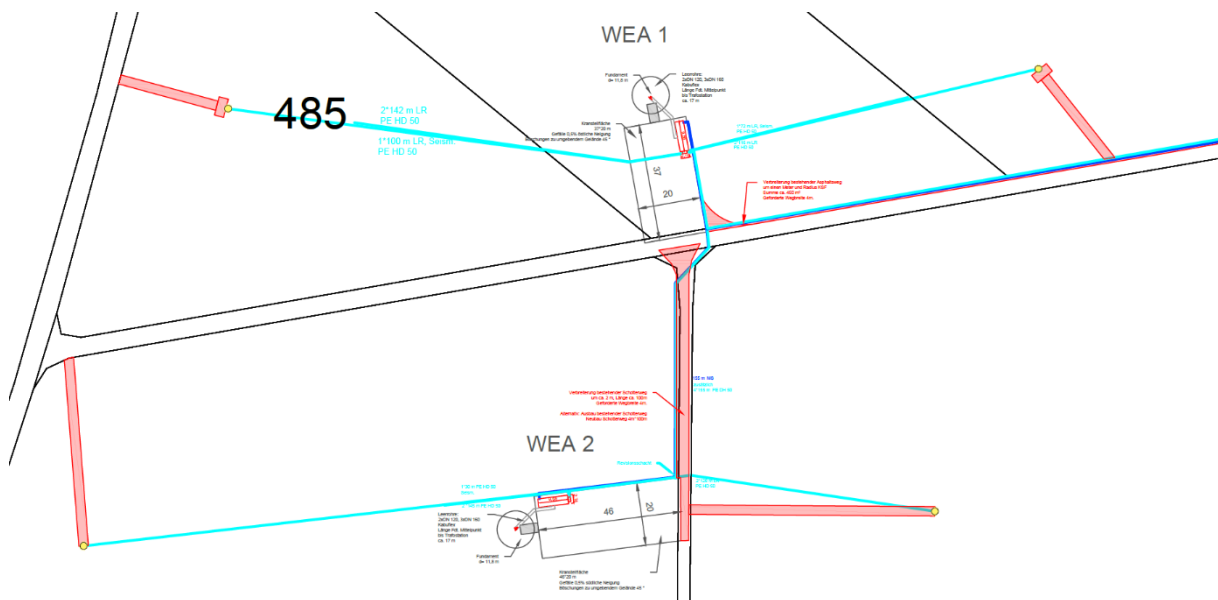


Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan für die Kabelverlegearbeiten im unmittelbaren Testfeldgebiet. In Cyanblau sind die Strecken testfeldinternen Verkabelung erkennbar, die roten Flächen markieren Wegverbreiterung und Zuwegungen. Darüber hinaus sind die Kranstellflächen und Fundamente der beiden Windenergieanlagen WEA1 und WEA2 erkennbar. (Quelle: W.I.N.D).

Die Planungen erfolgten gemeinsam mit WIND im vorhandenen GIS-System sowie für diverse Gewerke mithilfe eines CAD-Modells der Fa. WIND. So konnte beispielsweise die Weiterführung der Netzanschlusstrasse und des Glasfaserkabels geplant, Leitungsrillen und -längen berechnet und daraus Informationen für die Lastenhefte für die Gewerke abgeleitet werden. Auch für die Ausrichtung der Kranstellflächen und die Ablageorte der zwei Rotorsterne² für die Errichtung der Anlagen wurden Pläne erstellt. Ebenfalls eingezeichnet in die Pläne wurden die Standorte der jeweiligen Trafostationen sowie die Zuwegung und die Verlegung der Kabeltrassen.

Abstimmung und Vororttermine mit verschiedenen Akteuren

Im Berichtszeitraum wurden zahlreiche Gespräche mit sämtlichen Akteuren (Eigentümer, Anrainer, Nachbarschaft, Kommunen und Ämter) in Vorortterminen geführt, zum Beispiel:

- Landratsamt Göppingen: Erster gemeinsamer Erörterungstermin mit Trägern öffentlicher Belange (Dez. 2016), Vorort Termine am Naturfreundehaus (Schattenwurf) und Testfeldgelände (Wasser und Boden)
- Gemeinde Donzdorf: mehrere Termine, u.a. Gemeinderatssitzungen
- Stadt Geislingen: mehrere Termine, u.a. Gemeinderatssitzungen
- Ortschaftsrat Stötten: Zufahrt, allg. Informationen, Ortschaftsratssitzung
- Grundstückseigentümer für Abstimmung der Pachtverträge und Umsetzung der artenschutzrechtlichen Auflagen (Vermeidungsmaßnahmen)
- Regierungspräsidium Stuttgart: mehrere Termine u.a. Zielabweichungsverfahren
- Firma Windpark Donzdorf-Tegelberg GmbH als Betreiber des nahegelegenen Windparks Tegelberg: mehrere Termine für Abstimmung gemeinsamer Interessen wie Nutzung gemeinsamer Ablenkflächen, Zuwegung, Internetanbindung, Erfahrungsaustausch mit Trägern öffentlicher Belange
- Weitere Vororttermine auf dem geplanten Testfeldstandort mit Bau- und Errichterfirmen, um die Maßnahmen für Zuwegung, Kranstellung etc. zu diskutieren, die für die baurechtlichen Fragen und Belange der Eigentümer von Bedeutung sind.

Beispielhaft wurde mit einem potentiellen Transport- und Kranunternehmen die Zufahrt der Schwertransporte zum Testfeld diskutiert und ebenfalls die optimale Anordnung der Kranstellflächen und Wegeverbreiterungen besprochen. Hintergrund war die für den BImSchG-Antrag notwendige Erstellung der Lagepläne und des Landschaftspflegerischen Begleitplans. Gemeinsam mit dem Experten konnte so beispielsweise eruiert werden, welche Wege permanent verbreitert werden müssen und welche lediglich aufgrund des einmaligen Schwerlastverkehrs im Zuge der Aufbauarbeiten mit temporären, mobilen Straßen verbreitert bzw. gebaut werden können.

Des Weiteren wurden Gespräche mit einem Vertreter der Ortschaft Stötten und der Stadt Geislingen geführt, um die Anfahrt der Schwertransporte und den damit verbundenen Wegebau zu besprechen. Hintergrund ist hierbei, dass die Ortschaft Stötten für den Erhalt und den Ausbau

² Rotorstern: darunter versteht man die drei am Boden an die Nabe geschraubten Rotorblätter, welche in einem Hub an die Gondel montiert werden

der Feldwege zuständig ist, die Ortsverbindungswege unterdessen von der Stadt Geislingen bzw. der Stadt Donzdorf unterhalten werden. Als schwierig stellte sich hierbei heraus, dass es durch die Errichtung anderer Windparks zu einem früheren Zeitraum diverse Vorbehalte gegenüber Schwerlasttransporten, Wegeverbreiterungen, Begutachtungen und Instandsetzungen gibt, weshalb eine eigentlich geeignetere Zufahrt vom gesamten Ortschaftsrat abgelehnt wurde und man sich auf einen alternativen Weg geeinigt hat.

Baufeldvorbereitungen und Umsetzung von Auflagen der Naturschutzbehörde

Gemäß den Baugenehmigungen der ersten beiden WMM, des Vermeidungs- und Risikomanagement-Konzepts als Teil des BImSchG-Antrags (vgl. AP 1.2.2) und der Nebenbestimmungen der BImSchG-Genehmigung sind zahlreiche Vermeidungsmaßnahmen aufgrund der vorkommenden Vogelarten umzusetzen. Die für die Umsetzung der Maßnahmen notwendigen Flächen konnten bereits ab 2017 durch Zusageschreiben von verschiedenen Landwirten gesichert werden.

Der Gestattungsvertrag für den ersten Windmessmast musste aufgrund genehmigungsrechtlicher Gründe in Bezug auf den Artenschutz ergänzt werden. Die Auflage fordert für den Zeitraum vom 1. April bis 31. August, dass die Fläche zwischen den Abspannseilen des Windmessmasts nicht gemäht werden darf und dass die äußeren Abspannseile schwarz-weiß markiert werden. Diese Auflage muss auch für die Standorte der weiteren drei Windmessmasten umgesetzt werden.

Um jederzeit mit dem Bau weiterer Masten, der Fundamente und Kranstellflächen nach dem Erhalt der BImSchG-Genehmigung im Sommer 2020 beginnen zu können, musste gemäß den Auflagen der Naturschutzbehörde eine Vergrämung von Feldlerchen (Bodenbrüter) installiert werden. Diese sollte verhindern, dass die Vögel auf den zum Bau relevanten Flächen nisten und brüten. Hierzu wurden auf den Grünlandflächen rot-weiße Flatterbänder an Metallstangen auf den betreffenden Flächen installiert (vgl. Abbildung 6). Die für den Bau der südlichen FWEA und den südwestlichen Mast relevante Ackerfläche wurde durch periodisches Eggen als Schwarzbrache für die Feldlerche zum Nestbau ebenfalls uninteressant gestaltet. Parallel wurden in der Umgebung auf einer Fläche von 16 ha insgesamt 64 Feldlerchenfenster als Ausgleichs-/Vermeidungsmaßnahmen geschaffen, welche neben personellem Einsatz (Verhandlungen, Vertragsausgestaltung etc.) auch monetäre Entschädigung an die Landwirte mit sich brachte.



Abbildung 6: Baufeldvorbereitung - Vergämung von Feldlärchen durch rot-weiße Flutterbänder (Foto: ZSW).

Zusätzlich zur Schaffung der Feldlerchenfenster, wurde seit 2019 jährlich das Winterhabitat für den Raubwürger als weitere Vermeidungsmaßnahme vorbereitet. Die Wirksamkeit des Winterhabitats für den Raubwürger musste als sogenannte CEF³-Maßnahme noch vor Erteilung der BImSchG-Genehmigung durch externe Gutachter überprüft und bestätigt werden. Das Winterquartier wurde mithilfe von eingepflanzten Sträuchern, Büschen und Ansatzstangen sowie Steinriegeln für den Raubwürger vorbereitet. Darüber hinaus erfolgte zusätzlich eine Einsaat einer sogenannten FAKT⁴-Mischung auf einem knapp 2ha großen Acker inmitten des Habitats, um am Rand des Ackers Ruderalflächen und Altgrasstreifen zu generieren. Während des Vorhabenzeitraums konnte ein Raubwürger im neuen Habitat zwei Winter hintereinander durch Ornithologen nachgewiesen werden.

Zusätzlich zu den Lerchenfenstern, dem Winterhabitat für den Raubwürger und den bereits erwähnten Maßnahmen an den Windmessmasten sind für den Rotmilan jährlich Ablenkflächen außerhalb von 1.000 m um die FWEA und um Bestandsanlagen zwischen 1. Mai und 15. Juli anzulegen. In Summe sind Grünlandflächen und „Sonstige Nahrungsflächen“ mit einem Umfang von 16,8 ha gefordert. Aufgrund der Lage von Horsten werden die Ablenkflächen gemeinsam mit dem Betreiber des Windparks Tegelberg Donzdorf unter Mitwirkung von drei Landwirten angelegt. Die Flächen sind im Grundbuch dinglich zu sichern. Für den Rotmilan werden auf Anraten der LUBW bereits schon vor Errichtung und Inbetriebnahme der FWEA auf etwa 6,5 ha eines Landwirts Ablenkflächen angelegt.

Zusätzlich zu den Ablenkflächen sind auch Altholzbereiche mit einem Umfang von 3 ha für den Rotmilan zu sichern, wo z.B. Horste bereits bestehen bzw. aufgrund der Baumstruktur (großkroniger, alter Baumbestand) Horste entwickelt werden können.

³ <https://www.lgl-bw.de/unsere-themen/Flurneuordnung/Wissenswertes/Lexikon/CEF-Massnahme/> , zuletzt zugegriffen am 25.05.2022

⁴ Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT), <https://foerderung.landwirtschaft-bw.de/pb/Lde/Startseite/Agrarpolitik/FAKT-Bluehmischung>, zuletzt zugegriffen am 25.05.2022

AP 1.1.2 Geländesicherung und Anbindung

Gestattungsverträge mit Eigentümern

Während der Vorhabenlaufzeit wurden mit mehreren Grundstückseigentümern Gestattungsverträge geschlossen. Das Testfeldgebiet erstreckt sich über mehrere Flurstücke hinweg, welche sich im Eigentum von drei Personen befindet. Die Gestattungsverträge beinhalten die Errichtung und den Betrieb der Messmasten, der Forschungsanlagen und von Freifeldmesstechnik sowie die dazugehörige Infrastruktur wie z.B. Wege, Kranstellflächen und Erdleitungen. Des Weiteren beinhalten die Gestattungsverträge artenschutzfachliche Auflagen, wie zum Beispiel die Bewirtschaftung in der Mastfußumgebung (Radius von 77 m um den Mittelpunkt des Turmes) und zwischen den Abspannseilen der Windmessmasten.

Darüber hinaus wurden Verträge geschlossen mit

- Landwirten, welche artenschutzfachliche Vermeidungsmaßnahmen (Ablenkflächen und Altholzbereiche für den Rotmilan, Feldlerchenfenster, Altgrasstreifen, Ruderalflächen, Ansitzstangen und Strauch-/Baumreihen für den Raubwürger) umsetzen.
- dem Wasserverband Fils für den Betrieb zweier Lidar-Systeme vom Dach des Schieberhauses Simonsbachtal zur Erfassung der Windgeschwindigkeiten vom Tal bis auf die Albhochfläche.
- den Naturfreunden Geislingen als Anrainer für die Installation eines Hausanschlusses und die Einrichtung eines Freifeldmesstechnikareals.

Die zuvor genannten artenschutzfachlichen Auflagen sind in den Nebenbestimmungen der BImSchG-Genehmigung verankert und setzen des Weiteren eine dingliche Sicherung, also notarielle Eintragungen in das Grundbuch der Grundstückseigentümer in Form von Reallasten und Grunddienstbarkeiten voraus.

Stromversorgung Windmessmasten und Freifeldmesstechnik-Areal

Die 400V- Stromversorgung des Testfelds erfolgte während der Projektlaufzeit über das in der Nähe gelegene Naturfreunde-Haus Immenreute. Von dort aus verläuft eine stillgelegte Wasserleitung bis zu dem Grundstück, auf dem der erste Windmessmast im November 2017 errichtet wurde. Nach Rücksprache mit dem Eigentümer und den Naturfreunden wurde die ehemalige Wasserleitung an zwei unterschiedlichen Orten geortet, aufgegraben und die Erdleitung in das „Leerrohr“ eingezogen. Mithilfe eines separaten Baustromverteilers am Naturfreunde-Haus konnten somit die beiden Windmessmasten und auch im Winter 2021/22 die Trafostationen mit Strom versorgt werden. Der provisorische Baustromverteiler wurde im Laufe der Vorhabenlaufzeit durch einen separaten, außenliegenden Hausanschluss an einer der Garagen der Immenreute abgelöst, was zu einer deutlichen Senkung der Strombezugskosten führte. Die Nutzung der stillgelegten Wasserleitung als Leerrohr war eine vergleichsweise günstige Möglichkeit, unabhängig vom Netzanschluss des Testfelds bis dato eine zuverlässige Stromversorgung aufzubauen.

Mit den Naturfreunden Geislingen, welche das Naturfreundehaus Immenreute in unmittelbarer Nähe zum Testfeld betreiben, konnte darüber hinaus ein Nutzungsvertrag geschlossen werden. Dieser beinhaltet die Installation eines Hausanschlusses und die Schaffung eines eingefriedeten Freifeldmesstechnikareals. Das Areal wird für den Betrieb des Wolkenhöhenmessgeräts (Ceilometer), des Vogelradars (im Zuge der Naturschutzbegleitforschung NatForWINSSENT) und für den Betrieb einer seismischen Messeinrichtung genutzt. Zusätzlich zur Stromversorgung vom Naturfreundehaus musste ein Betonfundament eingebracht sowie ein Zaun installiert werden, der gewährleistet, dass ausreichend Abstand zum Radar eingehalten wird. Die Zauntür ist mit einem Kontaktschalter ausgestattet, so dass bei unberechtigtem Zutritt das Radarsystem abgeschaltet wird. Die Genehmigung zur Einfriedung dieses Areals im Außenbereich dauerte sechs Monate.

Netzanschluss - Forschungsanlagen

In Bezug auf den Netzanschluss der FWEA wurden zusätzlich zu den geschätzten Kosten durch die lokalen Netzbetreiber Netze-BW und Albwerk ein Angebot durch das Bauunternehmen Leonhard Weiss eingeholt, um die verschiedenen Varianten eines separat gegrabenen Netzanschlusses vom nächstgelegenen Anschlusspunkt zum Testfeldgebiet vergleichen zu können. Dies war nötig geworden, nachdem sich die ursprüngliche Planung, das Testfeld an die 10kV Freileitung anzuschließen, nach einer Netzanschlussanfrage als nicht realisierbar herausgestellt hatte.

Im Jahr 2018 wurde von einem Betreiber einer Bestandsanlage in Testfeldnähe, deren Stilllegung und Abbau vorbereitet wurde, Kontakt zum ZSW bzgl. der Übernahme des Netzanschlusses aufgenommen. Der Vorteil des Kaufs des bestehenden Netzanschlusses war, dass zum einen keine unkalkulierbaren Kostensteigerungen z.B. aufgrund von Fräsarbeiten im Gestein und zum anderen kein weiterer zeitlicher Verzug zu befürchten war. Ein weiterer Vorteil hatte sich auch in Bezug auf eine Anbindung des Testfelds an das Internet ergeben.

Im März 2019 wurde mit dem Eigentümer der Windpark Stöttener Berg GmbH & Co. KG ein Kaufvertrag über die bestehende Netzanschlussinfrastruktur geschlossen. Dieser beinhaltete eine Kabeltrasse, bestehende aus Erdleitungen sowie einer Glasfaserleitung und eine Übergabestation (vgl. Abbildung 7). Der Anknüpfungspunkt liegt in unmittelbarer Nähe zum geplanten Testfeldstandort (vgl. Abbildung 9 und Abbildung 10).



Abbildung 7: Übergabestation der wpd Windpark GmbH & Co. KG am Rand der Stöttener Steige zwischen der Stadt Geislingen und dem Ortsteil Stötten (Foto: ZSW).

Dass die Bestandsanlage der Windpark Stöttener Berg GmbH & Co. KG nicht nur stillgelegt, sondern auch abgebaut werden muss, hatte zudem positive Auswirkungen auf die Schallimmissionsprognosen und Schattenwurfanalysen im Zuge des BImSchG-Antrags des Forschungstestfelds.

Im Anschluss an den Erwerb der Übergabestation wurde eine längst überfällige Prüfung der Station beauftragt. Dabei wurde festgestellt, dass sich aufgrund entsprechender Versäumnisse bei der Errichtung der Station Feuchtigkeit in der Station ansammelte. Eine genauere Untersuchung des Stationskörpers hatte ergeben, dass Regenwasser durch Risse im Beton in das Innere gelangen konnten. In Verbindung mit der unzureichend dimensionierten Belüftung und Heizung der Station kam es daher im Inneren zur Schimmelbildung. Zur Behebung dieses Problems und der Sanierung des Stationskörpers wurde eine in der Nähe ansässige Firma beauftragt. Die Sanierung umfasste letztlich die Erneuerung des Daches (aufsetzen eines Pultdaches), die Abdichtung der Fassade sowie der Einbau einer Taupunktheizung samt Abführung des Kondensates nach außen (vgl. Abbildung 8).



Abbildung 8: Technisch überholte Übergabestation mit neuem Dach, renovierter Fassade und ertüchtigter Heizung und Lüftung (Foto: ZSW).



Abbildung 9: Fortführung der Kabeltrasse von der Abzweigung bis zum Testfeldstandort mit den Forschungsanlagen FWEA (blaue Rotoren). Rot gestrichelt ist jener Abschnitt der erworbenen Leitungstrasse, grün ist der Teil der ehemaligen Trassenführung, der nahe Abbau der Bestandsanlage stillgelegt wird (Quelle: ZSW).

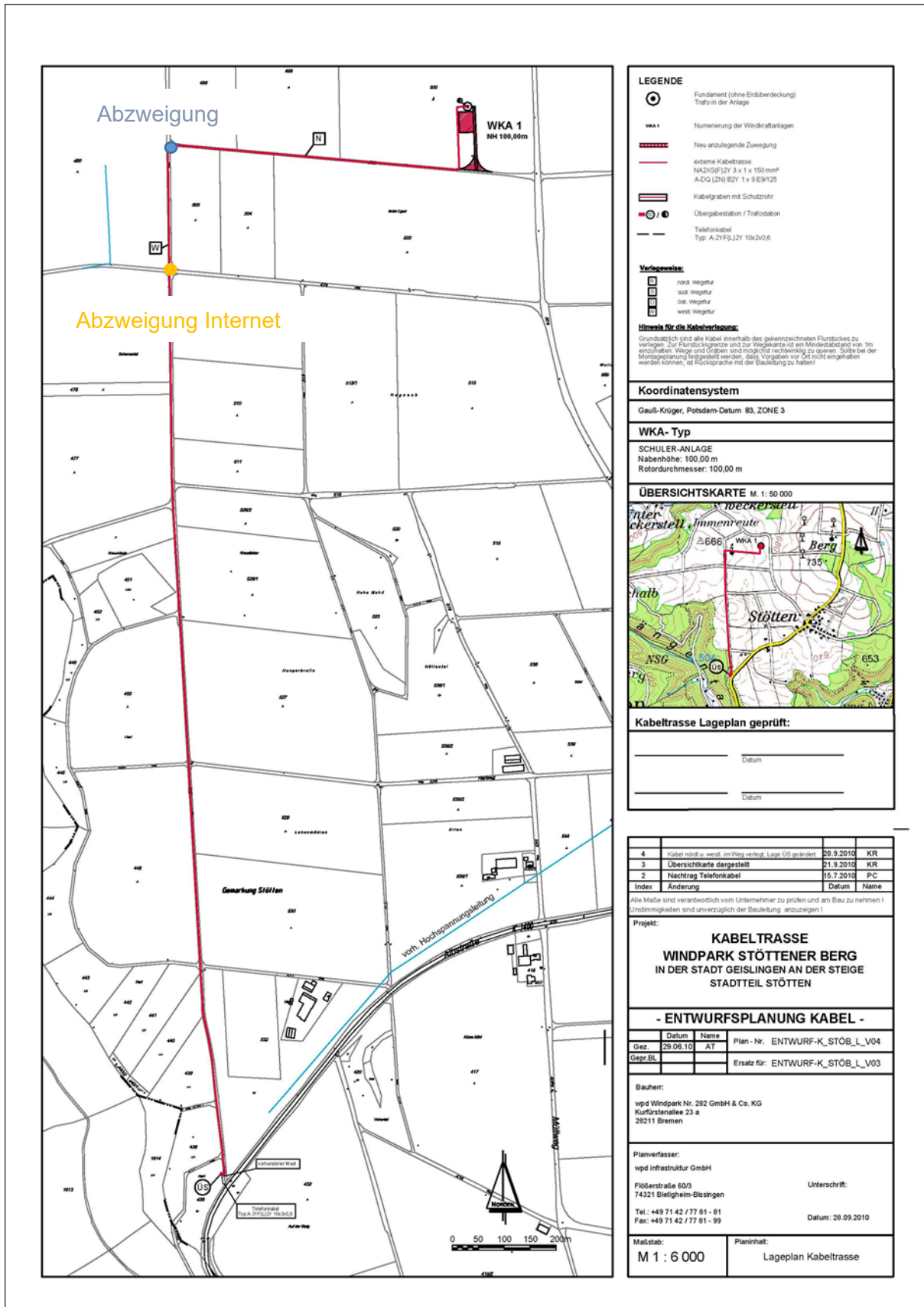


Abbildung 10: Kabeltrasse Windpark Stöttener Berg von der Übergabestation (ÜS) im Süden zur Bestands-Anlage (WKA 1), Entwurfsplanung der wpd infrastruktur GmbH vom 29.06.2010 (Quelle: ZSW).

Netzanschluss - Trafostationen

Seitens ZSW wurde die genaue Leistungsbeschreibung für die beiden Trafostationen an den beiden FWEA ausgearbeitet. Dazu wurde durch das Ingenieurbüro Moeller&Poeller M.P.E., Unterstützung hinzugezogen. Durch den Erwerb der bestehenden Netzanschlussinfrastruktur samt Übergabestation konnte auf die Integration einer Übergabeeinheit in einer der beiden Trafostationen verzichtet werden. Aufgrund der Notwendigkeit der Unterbringung der Kühlung der Server und der Umrichter der FWEA, der Umrichter selbst sowie der Unterbringung der IT-Infrastruktur, etc. konnte für die Trafostationen nicht auf Standardbauten zurückgegriffen werden (vgl. Abbildung 11). Im Zuge mehrerer Abstimmungsrunden wurden für das Ausschreibungsverfahren bzw. die Angebotseinholung eine Aufteilung der Stationsskizze (Trafos, Kühlung, Server-/IT-Raum), das sogenannte Single-Line-Diagramm (SLD) und das schriftliche Leistungsverzeichnis entworfen. Das SLD war zudem für den Netzbetreiber erforderlich, um die FWEA an das vorgelagerte Netz anschließen zu können. Im Zuge einer Ausschreibung und unter Wahrung entsprechender Fristen und Formalien wurde der Bau und die Lieferung der Trafostationen an die Fa. uesa GmbH vergeben. Für die Unterbringung der Serverschränke in einer Kammer der Trafostationen mussten diese mit einer geeigneten schrankbezogenen Kühlung sowie einer unterbrechungsfreien Stromversorgung ausgestattet werden.

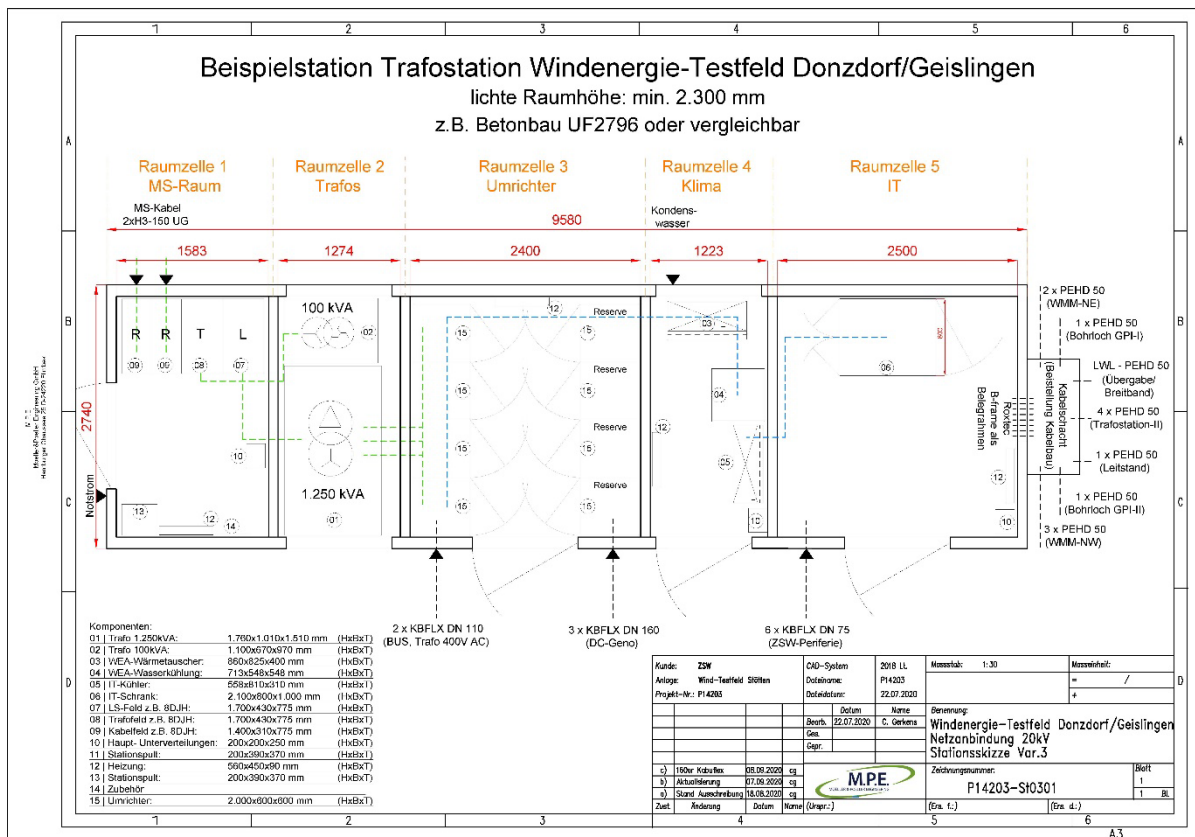


Abbildung 11: Skizze der Trafostation mit den verschiedenen Räumen zur Unterbringung der Mittelspannungs-Schaltanlage, der Trafos und Umrichter, der Klimaanlage und der IT (Quelle: ZSW/MPE).

Für die Errichtung der beiden Trafostationen mussten im Frühjahr 2021 zwei separate Bauanträge erarbeitet werden, da sich die Standorte der Stationen auf unterschiedlichen Gemarkungen befinden. Sowohl an das Bauamt Geislingen als auch an das Bauamt Donzdorf wurden entsprechende Anträge gerichtet.

Die Trafostationen wurden Ende Juni 2021 auf den jeweils dafür vorgesehenen, eingemessenen und verdichteten Flächen innerhalb der jeweiligen Kranstellfläche errichtet. Beide Trafostationen wurden bereits mit sämtlichen, vorinstallierten Gerätschaften ausgeliefert: so sind jeweils zwei Trafos, Schaltanlagen und Unterverteilungen u.a.m. eingebaut worden. Rechtzeitig beigestellt und eingebaut wurden ebenfalls die beiden Umrichter samt Kühlung (beide im Bundesvorhaben verortet) der Firma Freqcon.



Abbildung 12: Errichtung der nördlichen Trafostation auf die vorbereitete und verdichtete Fläche am Rand der Kranstellfläche (oben, rechts) (Fotos: ZSW).





Abbildung 13: Umrichterschrank für die FWEA der Fa. Freqcon GmbH (Foto: ZSW).

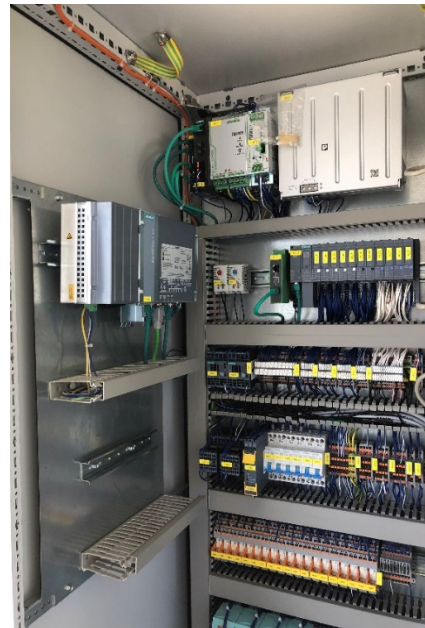


Abbildung 14: Integrierte Steuerung des Umrichters und der Anlage (Foto: ZSW).

Es konnten alle Erdleitungen und Leerrohre in die Trafostationen geführt werden. Zudem wurde ein Verteilschacht zur Anbindung einer mobilen Leitwarte, deren Beschaffung im Bundesvorhaben verortet ist, gesetzt.

Zum Auftrennen und Umlegen der Erdleitungen der Bestandsanlage auf die neuen Leitungen des WINSSENT Testfelds wurde mit dem Eigentümer der Bestandsanlage vereinbart, dass dieser den Einspeisevertrag zum 31.3.2022 kündigt – also nach Vorhabensende. Die Kündigung an den Netzbetreiber Albwerk erfolgte zum Ende des Vorhabenzeitraums. Ein neuer Netzanschlussvertrag wurde zwischen dem ZSW und dem Netzbetreiber geschlossen, der ab dem 1 April 2022 in Kraft tritt. Ab diesem Zeitpunkt sollen weitere Bauarbeiten durchgeführt werden und die alten und neuen Erdleitungen mithilfe dreier Muffen verbunden werden. Im Anschluss erfolgen die notwendigen Messungen an den Leitungen und Erdungen sowie die Aufschaltung der Trafostationen.

Nicht final im Vorhabenzeitraum entschieden werden konnte mit dem Albwerk, wie die Messung des EEG-Umlagepflichtigen Eigenverbrauchs realisiert werden muss. Dies ist auch dem Umstand geschuldet, dass die EEG-Umlage im Jahr 2022 reduziert oder gar abgeschafft werden soll, so dass Investitionen in eine dafür notwendige Messtechnik nicht wirtschaftlich darstellbar sind.

Internet/Breitband

Eine temporäre Internetanbindung zur Kommunikation zu den ersten beiden Windmessmasten und dem Freifeldareal wurde im Vorhabenzeitraum mithilfe eines LTE-Modems realisiert. Am nordwestlichen Mast, der als erster errichtet worden war, wurde das LTE-Modem samt entsprechender Antenne installiert. Die Upload- und Downloadrate des Modems reichte gerade noch für die Messdaten der zuvor genannten Messtechnik und zum Übertragen von Fotos der Umfeldkameras (s.u.). Die Kommunikation zwischen den zwei Messmasten und zu der im Feld installierten Messtechnik (Freifeldmesstechnik-Areal, Lidar-Systeme im Umfeld) erfolgte über Richtantennen, welche auf dem nordwestlichen Mast sowie bei den jeweiligen Empfängern installiert sind.

Durch den Erwerb der Netzanschlussinfrastruktur eröffnete sich die Möglichkeit, das Testfeld an das schnellere und stabilere Breitband anzuschließen. Diese leitungsgebundene Lösung für die Anbindung des Testfelds an das Internet wird die ursprünglich geplante Richtfunkstrecke in Richtung Donzdorf ersetzen, langfristig günstiger sowie schneller sein und voraussichtlich auch eine deutlich höhere Verfügbarkeit aufweisen.

Zwischen den Ortschaften Kuchalb und Stötten wurden im Zuge der Erneuerung einer Wasserleitung in der jüngeren Vergangenheit auch ein Leerrohr für den Ausbau des Breitbandinternets verlegt, durch welches inzwischen die Ortschaft Stötten vom Tal (Süßen/Kuchen) aus über Kuchalb mit Breitbandinternet versorgt wird. Dieses Leerrohr, welches der Stadt Geislingen gehört, kreuzt die zuvor erwähnte, erworbene Kabeltrasse (vgl. Abbildung 10 „Abzweigung Internet“). Seitens ZSW wurde mit dem Tiefbauamt der Stadt Geislingen vereinbart, dass an diesem Kreuzungspunkt ein Schacht gesetzt wurde, der es erlaubt, von dort aus in Richtung Norden auch das Testfeld an die schnelle Internetverbindung anzuschließen.

Die bestehende, erworbene Glasfaserleitung von der Übergabestation konnte in den Schacht eingeführt werden. Vom Abzweigpunkt (Abbildung 10) wurde bis zur nördlichen Trafostation eine PE-HD Leerrohr gelegt und dieses am Abzweigpunkt mit dem bisherigen Leerrohr verbunden. So war es möglich, vom Schacht zum Testfeld eine neue Glasfaserleitung einzublasen. Im Verteilschacht der Stadt Geislingen wurden mithilfe einer entsprechenden Verteilmuffe die beiden Glasfaserleitungen zur Übergabestation und zum Testfeld mit einer Glasfaser, welche vom NetCom Technikstandort in Stötten aus eingeblasen wurde, verbunden.

Im Vorhabenzeitraum wurde die testfeldinterne Verlegung der Lichtwellenleiter (LWL) und Erdleitungen zu den Trafostationen, den bestehenden Masten und zu den Standorten der neuen Masten erfolgreich eingeblasen. Auch die Lichtwellenleiter zwischen den Trafostationen und zum vorgelagerten Breitbandknotenpunkt konnten erfolgreich verlegt werden. Eine direkte Kommunikation besteht darüber hinaus somit auch zu der im Landesvorhaben beschafften Übergabestation am Netzanschlusspunkt zum vorgelagerten Stromnetz.



Abbildung 15: Auftrennung und Verlegung der bisherigen LWL-Leitung (im Besitz des ZSW) zwischen der Bestandsanlage und der Übergabestation in den Verteilschacht (Foto: ZSW)



Abbildung 16: Im Verteilschacht wurden mithilfe einer Muffe eine Leitung aus dem Rohrverbund des vorgelagerten Breitbandnetzes (grüne Leitung) mit dem LWL zum Testfeldstandort und dem LWL zur Übergabestation gekoppelt (Foto: ZSW).



Abbildung 17: Exemplarischer Verteilschacht im Zuge der Baumaßnahme „Testfeldinterne Verkabelung“ mit Leerrohrenden, LWL und Stromleitungen (Foto: ZSW)



Abbildung 18: Anbindung der seismischen Messstationen an die testfeldinterne Verkabelung (Foto: ZSW)



Abbildung 19: Anbindung der beiden südlichen Windmessmasten mit Erdleitungen und LWL, deren Errichtung in Q1 und Q2 2022 vorgesehen sind (Foto: ZSW)

Umfeldbeobachtung

Eine weitere Auflage der Genehmigungsbehörde (als Teil der Durchführung des Vermeidungs- und Risikomanagementkonzepts) sieht vor, das Umfeld des Testfeldes stetig zu beobachten, um die Feldbearbeitung auf den umliegenden Flächen erfassen zu können. Hintergrund dieser Beobachtung ist der Schutz von Greifvögeln. Werden im Umfeld der FWEA Ackerflächen bearbeitet, so erhöht sich das Aufkommen von Greifvögeln, welche auf diesen Flächen auf Beutefang gehen. Dies hat die Abschaltung der FWEA am Tag der Bearbeitung und an weiteren drei darauffolgenden Tagen zur Folge.

Zunächst wurden Gespräche mit dem Datenschutzbeauftragten des ZSW geführt, so dass die geltenden Datenschutzrichtlinien stets eingehalten werden. Im Anschluss daran wurden die für die Beobachtung erforderlichen Kameras im Zuge des WINSSENT-BW Vorhabens beschafft und am nordwestlichen Windmessmast installiert und in Betrieb genommen. Die insgesamt drei Weitwinkel-Kameras erlauben eine 360° Rundumsicht um den Mast (vgl. Abbildung 20 bis Abbildung 22).

Weiterhin wurde ein Konzept für das Gesamtsystem, welches zu einem späteren Zeitpunkt auch um sicherheitstechnische Kamera-Überwachungen ausgebaut werden soll, entworfen. Neben dem Aspekt der Sicherheit spielte auch die Überwachung eines späteren Fernbetriebs der Forschungsanlagen bei der Konzipierung des Gesamtsystems eine wichtige Rolle. Da eine volle

Ausbaustufe des Systems erst nach Errichtung der beiden Forschungsanlagen umsetzbar ist, soll das System stufenweise aufgebaut werden.



Abbildung 20: Aufnahme der nach Nordwesten gerichteten Umfeldkamera an WMM-NW - Installationshöhe: 80m (Foto: ZSW).



Abbildung 21: Aufnahme der nach Osten gerichteten Umfeldkamera an WMM-NW - Installationshöhe: 80m (Foto: ZSW).



Abbildung 22: Aufnahme der nach Südwesten gerichteten Umfeldkamera an WMM-NW, Installationshöhe: 80m (Foto: ZSW).

AP 1.1.3 Baugenehmigungen Windmessmasten

Für die Errichtung der vier Windmessmasten (WMM) war aufgrund der Raumbedeutsamkeit und der langen Nutzungs- und Standdauer (mind. 10 Jahre) gemeinsam mit den zwei Forschungswindenergieanlagen zunächst ein Zielabweichungsverfahren zu beantragen. Dies hatte einen erheblichen Einfluss auf die Zeitplanung für die Errichtung aller vier Windmessmasten. Mit den Wissenschaftlern aus dem Teilprojekt „Mikroklima“ des Bundesvorhabens wurde vereinbart, im Jahr 2017 nur einen der vier WMM zu stellen.

Entsprechend wurde bis zum Erhalt einer Genehmigung für die Errichtung aller Messmasten eine temporäre Baugenehmigung mit der Dauer von zwei Jahren für den Bau des ersten Windmessmasts mit der Stadt Geislingen a. d. Steige vereinbart. Es wurde entsprechend ein temporärer Gestattungsvertrag mit dem Grundstückseigentümer geschlossen. Des Weiteren wurde mit dem Regierungspräsidium Stuttgart - Referat 46.2 - Luftverkehr und Luftsicherheit - die Realisierung des Forschungstestfeldes diskutiert und geeignete Maßnahmen zum Erhalt der Flugsicherheit erarbeitet. Hierzu zählen die Einhaltung aller gesetzlich vorgeschriebenen Abstände zum Sonderlandeplatz Donzdorf-Messelberg, sowie die ordnungsgemäße Kennzeichnung der Windmessmasten und Windenergieanlagen. Die Flugsicherheit und Genehmigungsfähigkeit der Testfeldbauwerke wurden vom Regierungspräsidium in Form einer schriftlichen Stellungnahme bescheinigt.



Abbildung 23: Unterhalb des im November 2017 errichteten Windmessmast WMM-NW(North-West) ist deutlich jenes einbeschriebene Dreiecke zu erkennen, welches von den Abspannfundamenten aufgespannt wird und unter dem vom 1. April bis 31. August eines jeden Jahres aus Artenschutzgründen nicht gemäht werden darf. (Quelle: WindForS)

Für die Errichtung des zweiten Masts im Frühjahr 2018 war ebenfalls eine temporäre Baugenehmigung angestrebt, da die Einreichung des Zielabweichungsverfahrens verschoben werden musste. Die Baugenehmigung konnte aufgrund der – gegenüber den artenschutzfachlichen Genehmigungsaufgaben für den Bau des ersten WMM – erweiterten artenschutzfachlichen Auflagen im Frühjahr 2018 nicht erteilt werden. Nachdem die für den zweiten WMM geforderten Ausgleichsmaßnahmen vertraglich mit Landwirten gesichert werden konnten, wurde die Baugenehmigung für den zweiten Windmessmast von der Stadt Geislingen erteilt und der zweite Messmast konnte nach der Vegetationsperiode ab September 2018 errichtet werden (vgl. Abbildung 24). Zu den erweiterten Ausgleichsmaßnahmen gehörten die Schaffung von sogenannten Lerchenfenstern für die Feldlerche, sowie 2 ha Grünland als Ausgleichsfläche für den Rotmilan, welches einem bestimmten Mahdregime unterlag. Unterhalb der – ebenfalls für den Artenschutz schwarz-weiß markierten – Abspannseile des Windmessmasts hatte der betroffene Landwirt Vorgaben bei der Mahd der Grünlandfläche und zudem Bewirtschaftungshinweise für den Acker (hochwachsendes Getreide, Gräser, o.ä.) einzuhalten (vgl. Abbildung 23).

Gemeinsam mit Vertretern der Stadt Geislingen und der Ortschaft Stötten wurde die Verkehrsführung für die Installation des zweiten Masts vorab besprochen. Es konnte sich auf eine für alle Seiten akzeptable Streckenführung geeinigt werden, welche u.a. auch den vom ZSW zu beauftragenden Firmen übermittelt wurde ist. Auch die Stadt Donzdorf wurde in dieses Verkehrskonzept und in die Informationskette miteingebunden. Noch bevor größere Baumaßnahmen am Testfeldstandort stattfanden, wurde eine Beweissicherung des Straßenzustandes vor und nach den Bauarbeiten beauftragt und durchgeführt, um etwaige Schäden zu dokumentieren und den Verursacher haftbar zu machen.



Abbildung 24: Aufbau des zweiten Windmessmasts WMM-NE (North East) Mitte September 2018
(Quelle:WindForS)

Die erteilten zeitlich befristeten Baugenehmigungen beider Windmessmasten wurden im Vorhabenzeitraum mehrmals verlängert. Sie wurden in das für das Gesamtensemble (zwei Forschungsanlagen, vier Windmessmasten) notwendige Zielabweichungsverfahren überführt, welches auch Teil des BImSchG-Antrags war. Durch die Erteilung der BImSchG-Genehmigung im Frühjahr 2020 waren auch die zwei südlichen Masten, WMM-SW und WMM-SO, genehmigt und die temporären Genehmigungen der nördlichen Masten wurden entfristet.

Die Baufreigabe für die beiden noch zu errichtenden Windmessmasten konnte im Vorhabenzeitraum nicht erteilt werden. Grund war, dass sowohl die Zustimmung des beauftragten Prüfstatikers als auch die Zustimmung der Baurechtsbehörde der Stadt Geislingen noch ausstanden. Beide Zustimmungen waren an den rechnerischen Nachweis über die Standsicherheit des Mastes gemäß gültiger DIN-Norm gekoppelt. Da die heranzuziehende Norm im Zeitraum der Errichtung der ersten Messmasten bis zum aktuellen Berichtszeitraum novelliert wurde, konnte der bereits erstellte, rechnerische Nachweis nicht mehr herangezogen werden. Aufgrund der neuen Norm war ein erneuter rechnerischer Nachweis der Standsicherheit unter Berücksichtigung der neuen Norm durchzuführen. Erschwerend kam hinzu, dass die nun gültige Norm den Testfeldstandort bzgl. seiner Lage über Meereshöhe (NN) nicht abbildet. Infolgedessen gibt die gültige Norm keine Referenzwerte für die anzunehmenden Eislasten und Eisfahnenlängen an diesem Standort an. In der Regel wird in solchen Fällen ein Eisgutachten des Deutschen Wetterdienstes für den zu bewertenden Standort herangezogen. Ein solches Gutachten hätte derzeit eine Bearbeitungsdauer bzw. Wartezeit von rund zwei Jahren, was im Kontext der Zielerreichung dieses Vorhabens nicht vertretbar war. Unter Rücksprache mit dem zuständigen Prüfstatiker wurde daraufhin vereinbart, für den statischen Nachweis Ersatzwerte aus einem Eisgutachten eines nahegelegenen Funkturmes

heranzuziehen und zu extrapolieren. Das Erstellen eines neuen rechnerischen Nachweises der Standsicherheit auf Basis der erarbeiteten Ansätze sowie die Anerkennung durch den Prüfstatiker und das Bauamt dauerten noch über den Vorhabenzeitraum hinaus an und sollen im ersten Quartal 2022 erfolgen.

Die Baufreigabe für die beiden noch zu errichtenden Windmessmasten wurde in Aussicht gestellt, nachdem zum Ende des Vorhabenzeitraums eine Einigung zwischen dem beauftragten Prüfstatiker und dem vom Masthersteller beauftragten Statikbüro erzielt werden konnte. Anvisiert ist die Errichtung des südwestlichen Messmasts im ersten Quartal 2022, da sich dieser auf landwirtschaftlich genutzter Fläche befindet und die eingesäte Frucht nicht unter der Errichtung des Masts leiden darf.

AP 1.2.2: Genehmigung und bauvorbereitende Maßnahmen FWEA

Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Am 28.07.2017 wurde das Gesetz zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im Bundesgesetzblatt verkündet. Darin wurde zum ersten Mal der Begriff der Windfarm definiert und näher erläutert. Das Landratsamt Göppingen hat als genehmigende Behörde das neue Gesetz so ausgelegt, dass das Forschungstestfeld mit zwei Windenergieanlagen nach der Definition der Windfarm (UVP-G §5 (5)) nicht UVP-pflichtig sei. Auf der einen Seite gäbe es zwar einen Einwirkungsbereich mit benachbarten Windenergieanlagen eines angrenzenden Vorranggebiets in Bezug auf Schall und Schattenwurf. Auf der anderen Seite würde der zweite im Gesetz verankerte Punkt eines funktionalen Zusammenhangs nicht erfüllt. Das Testfeld diene ausschließlich Forschungs- und Entwicklungszwecken und verfolgt keine kommerziellen Ziele, zudem würden keine technischen Einrichtungen gemeinsam mit den bestehenden Anlagen genutzt. Hierzu gehört auch der Netzanschluss des Windenergie-testfelds.

Zielabweichungsverfahren (ZAV)

Das Landratsamt Göppingen hat am 29. Mai 2019 beim zuständigen Regierungspräsidium in Stuttgart den Antrag auf Zielabweichung gestellt. Der Grund für das Zielabweichungsverfahren ist, dass das geplante WindForS-Testfeld vollständig im „Regionalen Grünzug“ (G 59) liegt. Es widerspricht damit dem im Regionalplan für die Region Stuttgart festgelegten Ziel zum Freiraumschutz. Nach § 6 Absatz 2 Raumordnungsgesetz (ROG) kann von Zielen der Raumordnung abgewichen werden, wenn die Abweichung unter raumordnerischen Gesichtspunkten vertretbar ist und die Grundzüge der Planung nicht berührt werden. Das Landratsamt Göppingen hat als antragsberechtigte Stelle und zuständige Behörde für das Genehmigungsverfahren nach BImSchG folgende Anträge beim RP Stuttgart gestellt:

1. Zulassung einer Abweichung von einem im Regionalplan der Region Stuttgart vom 22.07.2009 festgelegten Ziel der Raumordnung [hier: „Regionaler Grünzug“ (G 59), Plansatz 3.1.1 (Z)] gemäß § 6 Absatz 2 ROG in Verbindung mit § 24 LplG.

2. Anordnung der sofortigen Vollziehung der unter Ziffer 1 beantragten Zulassung einer Abweichung von einem Ziel der Raumordnung gemäß § 80 Absatz 2 Satz 1 Nummer 4 Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO).

Die 130-seitige Begründung zum ZAV wurde seitens ZSW erstellt und bei rechtlichen Fragen von einer Anwaltskanzlei aus Freiburg im Breisgau unterstützt. Über 40 Träger öffentlicher Belange hatten im Zuge einer Anhörung die Gelegenheit, sich zum Antrag des Landratsamts Göppingen auf Zulassung einer Zielabweichung zu äußern. Am 18. Dezember 2019 wurde die Zulassung einer Zielabweichung für das Windenergie-Forschungstestfeld auf den Gemarkungen Donzdorf und Geislingen im Landkreis Göppingen seitens des Regierungspräsidiums Stuttgart ausgesprochen.

Ausnahmegenehmigung

Mitte April 2020 stimmte das Regierungspräsidium Stuttgart als höhere Naturschutzbehörde gemäß § 45 Absatz 7 Satz 1 Nr. 3 BNatSchG der Erteilung einer Ausnahmegenehmigung von dem Verbot des § 44 Absatz 1 Nr. 1 BNatSchG für die Arten Raubwürger, Rotmilan und Uhu sowie vom Verbot des § 44 Absatz 1 Nr. 2 BNatSchG für die Art Raubwürger für Zwecke der Forschung (Ausnahmegrund für Zwecke der Forschung (§ 45 Absatz 7 Satz 1 Nr. 3 BNatSchG)) im Rahmen des zu errichtenden Windenergie-testfeldes zu.

Unter Einhaltung der Nebenbestimmungen (Bodennutzung in der Umgebung des Mastfußes der FWEA und innerhalb der vier eingeschriebenen Dreiecke zwischen den äußeren Abspannfundamenten der Windmessmasten, Abschaltzeiten, Ablenkflächen, Entwicklung eines alternativen Winterquartiers für den Raubwürger) und des vom ZSW ausgearbeiteten Vermeidungs- und Risikomanagementkonzepts ist bei Betrieb des Testfelds keine Verschlechterung des Erhaltungszustands der drei genannten Arten zu erwarten.

Gutachten für die Antragsstellung nach BImSchG-

Mit Hilfe von aufbereiteten Messdaten des ersten Messmasts wurde eine Studie der Firma windsim zum Windpotential am geplanten Testfeld-Standort aktualisiert. Diese Studie diente wiederum als Grundlage für die Erstellung eines sogenannten **Turbulenzgutachtens**, welches beim TÜV Nord in Auftrag gegeben wurde. Das wesentliche Ergebnis dieses Turbulenzgutachtens besteht darin, dass am geplanten Standort erhöhte Turbulenzen herrschen, so wie das bei der Standortsuche seiner Zeit beabsichtigt war (vgl. Forschungsvorhaben KonTest, BMWi, FKZ 0325656 A-D).

Auf Basis des vorliegenden Windgutachten (WindSim) und Turbulenzgutachtens (TÜV Nord, vgl. Zwischenbericht 2018-2) wurde ein **Gutachten zur Abschätzung von Risiken durch Eiswurf und Eisfall** am Testfeldstandort in Auftrag gegeben. Grund hierfür war, dass die Ortsverbindungsstraße zwischen den Weilern Kuchalb und Oberweckerstell aufgrund der Nähe zu den Forschungswindenergieanlagen und Windmessmasten als Schutzgut einzustufen ist. Unter Berücksichtigung einer statistischen Vereisungshäufigkeit, einer Aufenthaltshäufigkeit und einer Abschätzung der Anzahl sich lösender Eisstücke konnte beispielsweise die Berechnung der Flugbahnen von Eisstücken erfolgen und damit das Risiko abgeschätzt werden, als Autofahrer oder Wanderer von Eisstücken getroffen zu werden. Zusammenfassend wurde die Risikobewertung als akzeptabel eingestuft und es wurden entsprechend keine Maßnahmen für den Betrieb des Testfelds als erforderlich bzw. empfohlen ausgesprochen.

Für die Realisierung des WindForS-Forschungstestfelds wurde neben der **Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)** auch eine **Baugenehmigung** benötigt. Windenergieanlagen (WEA) werden in Deutschland auf Basis der Richtlinie des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) typengeprüft und genehmigt. Diese Typenprüfung bildet die Basis für die **Standortsicherheitsprüfung** als Teil der genannten Genehmigungen. Aufgrund der Ergebnisse in dem vom ZSW beauftragten Turbulenzgutachten (es liegen erhöhte Turbulenzwerte am Standort vor) muss nun noch eine **standortspezifische Typenprüfung** durchgeführt werden. Hierbei erfolgt ein Abgleich der Lastannahmen des Auslegungs- und Designprozesses mit den Lastannahmen unter Berücksichtigung der Standortwindbedingungen und lokalen Turbulenzen. Eine Konsequenz des Lastvergleichs war, dass das Standardfundament der WEA am geplanten Standort nicht gebaut werden durfte und das Fundamentdesign überarbeitet werden musste.

Eine weitere wesentliche Vorarbeit für die standortspezifische Auslegung des Fundaments bildete ein **Baugrundgutachten**. Dieses wurde von der Firma Smolczyk & Partner GmbH erstellt. Dazu wurden an den beiden geplanten Standorten der FWEA jeweils zwei Kernbohrungen bis in Tiefen von 10-12m niedergebracht, um den Aufbau des Untergrunds an den geplanten Bauflächen genau zu untersuchen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen besagte, dass die Gründungssohlen „weitgehend in den Unteren Felsenkalken und damit auf dem Fels liegen“ werden. Es konnte also davon ausgegangen werden, dass der Untergrund eine ausreichende Stabilität für den Bau der beiden WEAs bietet. Die genauen Bodenkennwerte aus dem Baugrundgutachten wurden an die Firma S&G Engineering weitergegeben, damit diese bei der standortspezifischen Auslegung des Fundaments zur Anwendung kommen.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die Errichtung und den Betrieb der FWEA und der WMM wurde durch das Landratsamt Göppingen ein **Bodenmanagementkonzept** gefordert, das eine bodenkundliche Bestandsbeschreibung, Maßnahmen zum schonenden Umgang mit kulturfähigem Ober- und Unterbodenmaterial und eine Massebilanz für die kulturfähigen Bodenmaterialien enthält. Anhand einer bodenkundlichen Bestandsaufnahme mittels Bohrstock wurde unter Berücksichtigung der BK.50-Daten drei bodenkundliche Standardprofile für die betroffenen Standorte beschrieben. Im Zusammenhang mit Baumaßnahmen können im Wesentlichen folgende Tätigkeiten im Zuge der Testfeldrealisierung zu einer nachhaltigen Schädigung bzw. zum Totalverlust von kulturfähigen Bodenmaterialien führen:

- Befahrung mit ungeeigneten Fahrzeugen (z. B. Radfahrzeuge)
- Erdarbeiten bei ungeeigneter Witterung
- Keine oder unsachgemäße Trennung verschiedener Bodenhorizonte
- Unsachgemäße Lagerung von Bodenmaterialien
- Unsachgemäßer Wiederauftrag von Bodenmaterialien
- Nutzung von Freiflächen als Materiallager, Baustelleneinrichtungsfläche etc.

Aus diesem Grund war zur fachgerechten Umsetzung und Dokumentation der im Rahmen des vorsorgenden Bodenschutzes erforderlichen Maßnahmen eine bodenkundliche Baubegleitung im Zuge der Bauarbeiten erforderlich.

Antrag und Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)

Für die Einreichung des BImSchG-Antrags wurden zahlreiche Gutachten in Auftrag gegeben, Konzepte und Dokumente erstellt und zusammengetragen. Unterstützt wurde das ZSW von dem beauftragten, erfahrenen Projektierer. Zusammenfassend wurden folgende Themen abgedeckt:

- Formblätter
- Bauantrag
- Karten und Lagepläne
- Baugrunduntersuchungen und -gutachten,
- Bodenmanagementkonzept
- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Fachgutachten Avifauna und Fachgutachten Fledermäuse
- saP Formblätter & Ausnahmeanträge
- Sicherung der Flächen für Vermeidungsmaßnahmen
- Eiswurf und Eisfall
- Gutachten zu Schall und Schattenwurf
- Luftfahrtbelange
- Brandschutz
- FFH-Vorprüfung

- Sichtbarkeitsanalysen und Visualisierungen
- Vermeidungs- und Risikomanagementkonzept
- Abfallentsorgung
- Denkmalschutz
- Rückbaukosten und Rückbauverpflichtung

Eine detaillierte Übersicht aller für das BImSchG-Antragsverfahren notwendigen Unterlagen und Gutachten findet sich im Anhang.

Am 07. Juni 2019 wurde dem Landratsamt Göppingen zunächst eine Lesefassung des BImSchG-Antrags zur Überprüfung auf Vollständigkeit der Unterlagen übermittelt. Weitere Unterlagen wurden in den Folgemonaten überarbeitet bzw. nachgereicht, so dass mit der Anhörung und Prüfung der Gutachten und Unterlagen sowohl seitens der Fachbehörden als auch seitens der Träger öffentlicher Belange begonnen werden konnte.

Am 4. Juni 2020 wurde die BImSchG-Genehmigung für das „Windenergie Forschungstestfeld Donzdorf/Geislingen“ erteilt. Nicht Teil des Genehmigungsantrags und entsprechend auch nicht mitgenehmigt war die Verbreiterung einer Zuwegung und die Weiterführung der Kabeltrasse zum Testfeldgebiet. Hierzu bedurfte es einer weiteren Antragsstellung bei der Unteren Naturschutzbehörde. Für den Bau der Fundamente, der Kranstellflächen, der Zuwegung, der vier WMM und der zwei FWEA waren bzw. sind zudem weitere einzelne Baufreigaben erforderlich, die je nach Zuständigkeit von unterschiedlichen Ämtern beschieden werden.

Prüfstatiker

Bereits vor Erhalt der BImSchG-Genehmigung wurde in Absprache mit der zuständigen Baurechtsbehörde aus Geislingen ein Prüfstatiker ausgewählt und beauftragt. Der Prüfauftrag umfasst die Überprüfung und Freigabe der Fundamente der beiden Windenergieanlagen sowie der Windmessmasten.

Öffentliche Bekanntmachung, Widerspruch, Sofortvollzug, Klage

Um das Windenergie-Forschungstestfeld nach erteilter BImSchG-Genehmigung auch rechtssicher errichten und betreiben zu können, wurde nach Rücksprache mit dem Landratsamt Göppingen, dem am Landesvorhaben WINSSENT-BW beteiligten Projektierer und der Anwaltskanzlei seitens ZSW der Antrag auf freiwillige öffentliche Bekanntmachung gemäß § 21a Satz 1 der 9. BImSchV gestellt. Sowohl innerhalb der Auslegungsfrist (01.-14. Juli 2020) als auch der Rechtsbehelfsfrist (bis 13. August 2020) dieser öffentlichen Bekanntmachung konnten Bedenken, Einwände oder auch Widersprüche gegen die Genehmigung vorgebracht werden.

Am 13. Juli 2020 hat die Naturschutzinitiative e.V. (NI) aus dem Westerwald – eine bundesweit nach § 3 UmwRG anerkannte Umweltvereinigung – gegen die erteilte BImSchG-Genehmigung für das vom Land und Bund öffentlich geförderten Windenergiefeld Widerspruch erhoben. Eine Begründung zum Widerspruch wurde seitens der NI zunächst nicht beigelegt, aber in den nachfolgenden Wochen an das Landratsamt fristgerecht nachgereicht. Aufgrund des eingegangenen Widerspruchs mussten zunächst sämtliche Baumaßnahmen, die auf der Grundlage der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung durchgeführt werden sollten, eingestellt werden. Außerdem wurden seitens der Baurechtsämter keine weiteren Baufreigaben erteilt.

Um dennoch auch am Testfeldstandort möglichst zeitnah weiterarbeiten zu können, hatte das ZSW gemäß § 80a Absatz 1 Ziffer 1 VwGO die Anordnung der sofortigen Vollziehung am 14. August 2020 beantragt. Der Sofortvollzug wurde seitens des Landratsamtes am 10. September 2020 angeordnet, so dass die gestoppten Bauplanungen und -Maßnahmen wiederaufgenommen werden konnten. Die hierdurch entstandene Verzögerung machte alle getroffenen Baufeldvorbereitungen (Schwarzbrache, Flatterbänder) samt entstandener Kosten zunichte. Die Absagen an Baufirmen und die Wiederaufnahme der Ausschreibungen und Gespräche verzögerten im Folgenden den Projektverlauf zum Teil erheblich.

Der Rechtsanwalt, Dipl. FW (FH) RA Patrick Habor aus Göttingen, der NI hatte als Widerspruchsführer keinen Antrag auf Wiederherstellung der aufschiebenden Wirkung des Widerspruchs gemäß §§ 80a Absatz 3, 80 Absatz 5 VwGO gestellt, so dass die Baumaßnahmen auf ZSW-eigenes Risiko fortgeführt und teilweise beendet werden konnten. Mit Blick auf die im Vorhaben WINSSENT-BW verankerten Infrastrukturarbeiten konnten bis Ende Dezember 2020 die Kabelverlegearbeiten (Netzanschluss- und testfeldinterne Verkabelung sowie Leerrohrverlegung) nahezu abgeschlossen und die Erd- und Wegebauarbeiten (Wegverbreiterung, Zufahrten zu den Windmessmasten, Kranstellflächen, Fundamentgruben) begonnen werden.

Zu der beim Landratsamt eingegangenen Begründung zum Widerspruch wurde seitens ZSW und der vom ZSW beauftragten Rechtsanwaltskanzlei umfangreich Stellung bezogen und die dargelegten Punkte entkräftet. Dem Landratsamt Göppingen wurde Mitte Oktober 2020 die Stellungnahme zugesendet, welches im weiteren Verlauf mithilfe der entsprechenden Fachbehörden des LRA Göppingen am 13. November 2020 einen Vorlagebericht an das RP Stuttgart abgegeben hat. Das Regierungspräsidium Stuttgart setzte sich sowohl mit der Begründung des Widerspruchs als auch mit dem Vorlagebericht des LRA Göppingen auseinander, um als Widerspruchsbehörde eine Entscheidung herbeizuführen.

Unabhängig von der Entscheidung des RP Stuttgart verständigten sich sowohl das Umweltministerium Baden-Württemberg als auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz darauf, das Testfeld ungeachtet einer möglichen Klage der Naturschutzinitiative gegen den Widerspruchsentscheid fertigstellen zu wollen.

Aufgrund der Verzögerungen und damit verbundenen Teuerungen sowohl im Landes- als auch im Bundesvorhaben wurde das ZSW aufgefordert, den Mittelmehrbedarf abzuschätzen und die Mehrbedarfe in Form von Aufstockungen zu beantragen.

Am 29. März 2021 wurde dem ZSW der Widerspruchsbescheid des Regierungspräsidiums Stuttgart zugeleitet. Der Bescheid wurde bereits vier Tage davor an den Rechtsanwalt und Widerspruchsführer der Naturschutzinitiative e.V. zugestellt. Der Widerspruch seitens der Naturschutzinitiative e.V. gegen die vom Landratsamt Baden-Württemberg Göppingen erteilte BImSchG-Genehmigung für das WindForS-Forschungstestfeld wurde zurückgewiesen. Im Ergebnis wurde zum Schluss festgehalten, „dass alle Einwendungen der Widerspruchsführerin nicht durchgreifen. Die Genehmigung des Testfelds ist daher insgesamt nicht zu beanstanden. Der Widerspruch ist als unbegründet zurückzuweisen.“

Innerhalb der gesetzlichen Frist von vier Wochen nach Ablehnung des Widerspruchs hat am 29. April 2021 die Naturschutzinitiative e.V. Klage gegen das Land Baden-Württemberg, vertreten durch das LRA Göppingen, eingereicht. Es wurde seitens der Klägerin beantragt, „den Genehmigungsbescheid vom 04. Juni 2020 zu Gunsten des ZSW zur Errichtung und zum Betrieb eines Forschungstestfeldes „...in der Form des Widerspruchsbescheides des Regierungspräsidiums Stuttgart vom 25.03.2021 - Az. 54.1-0532.3 / WV Testfeld, aufzuheben.“

Die Klage wurde, wie auch der Widerspruch, zunächst ohne Begründung eingereicht. Im Folgenden wurden von der Gegenseite in der nachgereichten Klagebegründung keine weiteren Gründe gegen die Genehmigung angeführt als jene, welche auch schon beim Widerspruch vorgelegt wurden. Die Klagebegründung wurde sorgfältig studiert und ZSW-intern kommentiert, um daraus gemeinsam mit der beauftragten Rechtsanwaltskanzlei eine Klageerwiderung zu erarbeiten. Der Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg hatte im Vorhabenzeitraum keine Frist für die Einreichung einer Klageerwiderung gesetzt. Intern wurde von der Kanzlei und vom ZSW Ende Februar 2022 für die Erarbeitung der Klageerwiderung anvisiert.

Die Klage entfaltete keine aufschiebende Wirkung, d.h. die Baumaßnahmen konnten –auf Risiko des ZSW – weiter umgesetzt werden. Da andere Projekte in der Pipeline stehen und auch das Testfeld nutzen wollen (z.B. Flamingo, Inter-Wind, MultiRadar, LoTar, Aerosense, etc.) wurde die Realisierung des Testfelds weiter vorangetrieben.

Baumaßnahmen

Kabel-und Erdbauarbeiten

Im Oktober 2020 wurde mit den Verlegearbeiten der Erdleitungen für den Netzanschluss sowie der Leerrohre für die Internetanbindung und Datenleitungen begonnen und zu einem Großteil fertiggestellt. Aufgrund der Bodenverhältnisse – nach geringer Tiefe stößt man sehr schnell auf Felsgestein – wurden mithilfe einer Fräse die Gräben zwischen den Windmessmasten, zwischen den FWEA, usw. in das Erdreich bzw. in den blanken Felsen gefräst. Im Nachgang wurden die Leerrohre und Kabel verlegt und die Gräben zum größten Teil wieder verfüllt, Auf dem Zufahrtsweg wurde der Kabelgraben hingegen für die notwendige Wegverbreiterung aufgebaut. Unterbrochen wurden die Arbeiten Ende des Jahres 2020 durch den beginnenden Winter.



Abbildung 25: Kabelfräse zur Einbringung der Erdkabel in den Kalkstein (Foto: ZSW).



Abbildung 26: Kabelverlegearbeiten im Testfeldgebiet (Foto: ZSW).

Nach dem Winter konnten die Erd- und Wegebauarbeiten (Wegverbreiterung, Zufahrten zu den Windmessmasten, Kranstellflächen, Fundamentgruben) im ersten Quartal 2021 abgeschlossen werden.

Fundamentbau

Nach Abschluss der Erdbauarbeiten wurden die Gruben für die Fundamente der beiden FWEA an den jeweiligen Standorten ausgehoben. Hierbei kamen neben Bagger auch Meisel zum Einsatz, um die vorgesehenen Tiefen im Gestein herzustellen.



Abbildung 27: Separierung der unterschiedlichen Aushübe entsprechend der bodenkundlichen Genehmigung und Vorgaben (Foto: ZSW).



Abbildung 28: Aushub der nördlichen Fundamentgrube (Foto: ZSW).



Abbildung 29: Aufnahme vom nordöstlichen Windmessmast (März 2021): zu sehen sind die bereits wieder aufgefüllten Gräben der testfeldinternen Verkabelung, die Wegverbreiterung (unterer Bildrand, bzw. linke untere Hälfte), die Kranstellflächen, die Fundamentgrube des südlichen Fundaments (links) sowie der Aushub des nördlichen Fundaments (rechts). (Foto: ZSW).

Nach dem Aushub der Fundamentgruben war gemäß dem für die BImSchG-Genehmigung erstellten Bodengutachten eine weitere Begehung und Begutachtung der freigelegten Fundamentsohlen erforderlich, um die Tragfähigkeit des Bodens festzustellen (vgl. Abbildung 30). Hierbei kam Zutage, dass in der nördlichen Fundamentgrube eine Lehmlinse verortet war. Diese war nicht sehr tief und konnte restlos ausgebaggert werden. Des Weiteren traten mit Lehm gefüllte Klüfte sowohl bei der nördlichen als auch bei der südlichen Fundamentsohle zum Vorschein (vgl. Abbildung 31), weshalb man sich entschied, sowohl diese als auch die ausgebaggerte Lehmlinse mit einer teilweise mächtigen Ausgleichsschicht aus Beton zu überziehen (vgl. Abbildung 33). Vor dem Einbringen dieser Betonschicht wurden noch mehrere Leerrohre in die spätere Fundamentmitte gelegt, um in diese zu einem späteren Zeitpunkt die Netz- und Sensorleitungen einzuziehen zu können (vgl. Abbildung 32).



Abbildung 30: Begehung der freigelegten Fundamentsohle durch den Prüfstatiker (Ing.-Bürogemeinschaft Nellingen), den Geologen (Smoltczyk & Partner GmbH) und den Gesamtbauleiter (S&G Engineering) (Foto: ZSW)



Abbildung 31: Fundamentsohle mit freigelegten Klüften vor der Aufbringung der Ausgleichsschicht (Beton) (Foto: ZSW)



Abbildung 32: Einbringung von Leerrohren für den Netzanschluss und für die Sensorleitungen vor dem Aufbringen der Ausgleichsschicht (Foto: ZSW)



Abbildung 33: Betonage der Ausgleichsschicht Anfang April 2021 (Foto: ZSW)

Nach dem Austrocknen der Ausgleichs-/Sauberkeitsschicht, welche im vorigen Berichtszeitraum auf die Fundamentsohlen ausgebracht wurde, wurde in beiden

Fundamentgruben jeweils ein aus mehreren Betonringen bestehender Schacht im Zentrum platziert. Der Schacht erlaubt es, auch nach der Errichtung der zukünftigen Forschungswindenergieanlagen weitere Messtechnik bis zur Fundamentsohle einzubringen. Darüber hinaus konnten die Leerrohre, welche von den Trafostationen in die Anlagen geführt werden müssen, an diesem Schacht befestigt werden.



Abbildung 34: Zentralschacht auf der Sauberkeitsschicht für den späteren Zugang zur Fundamentsohle

Um die Schächte wurden im Nachgang die zur FWEA gehörenden Ankerkörbe gebaut, welche das Verbindungselement zwischen FWEA und Fundament darstellen. Nach dem Bau der Ankerkörbe wurden diese im nächsten Arbeitsschritt mithilfe von Stahlmatten, gebogenen Stahlstäben u.v.m., in die Fundamentbewehrung eingeflochten und integriert. Der für den Bau notwendige Bewehrungsplan samt Stück- und Biegeliste war bereits vom Prüfstatiker freigegeben (u.a. für DIBt-Typenzertifizierung) worden und war Bestandteil der eingereichten Unterlagen zur BImSchG-Genehmigung.

In die Bewehrung integriert und nach außen ins Erdreich geführt wurden auch die Erdungsleitungen der FWEA. Diese wurden darüber hinaus mit der Ringerdung um die jeweilige Trafostation zusammengeschlossen und verbunden.



Abbildung 35: Der Ankerkorb wurde um den Zentralschacht aus mehreren Einzelteilen gebaut.



Abbildung 36: Am Zentralschacht konnten die Leerrohre nach oben geführt werden. Sie sind nach Errichtung der FWEA im Turmkeller der jeweiligen Anlage vorzufinden.



Abbildung 37: Der Zentralschacht und der Ankerkorb wurden gemäß Bewehrungsplan eingeflochten



Abbildung 38: Die Fundamentbewehrung wurde ringsum eingebracht und die Zugänge zur geotechnischen Instrumentierung (im Bundesvorhaben verortet) durch die Bewehrung geführt



Abbildung 39: Die fertige Bewehrung wurde im Nachgang geschalt und anschließend in mehreren Schritten betoniert.



Abbildung 40: Im letzten Betonageschritt wurden die Sockel für die Zugangsschächte zur geotechnischen Instrumentierung betoniert.

Der Zugang zu den im Bundesvorhaben verorteten geotechnischen Messtechnik wie Sohldruckgeber und Extensometer (vgl. AP. 1.2.3) wird über sechs im Umfang verteilte Zugangsschächte gewährleistet. Diese Schächte wurden auf eigens dafür betonierte Sockel gesetzt und mit dem Fundament verbunden.



Abbildung 41: Fertiges Fundament der nördlichen FWEA mit den sechs im Umfang verteilte Zugangsschächten, dem Zentralschacht (nicht erkennbar), den Leerrohren und dem oberen Teil des Ankerkorbs. Die zwei grünen, mit Beton gefüllten Säulen sind für die Verankerung der Zugangstreppe zu den FWEA vorgesehen.

Die im Vorhaben WINSSENT-BW verankerten Infrastrukturarbeiten konnten alle noch offenen Erd- und Wegebauarbeiten (Kranstellflächen, Auffüllen der Fundamentgruben) bis zum Ende des Vorhabenzeitraums abgeschlossen werden.



Abbildung 42: Blick von oben auf einen Teil der fertiggestellten Kranstellfläche, auf die Trafostation sowie auf den verfüllten und angeböschten Außenbereich um das Fundament der nördlichen FWEA. Innerhalb des Bauzauns sind die sechs Schachtdeckel zu erkennen, unter dem Planendach befindet sich geschützt der Ankerkorb samt Zentralschacht und Leerrohren.

3. Anhang

Übersicht der Unterlagen zum BImSchG-Antrag des Windenergieforschungstestfeld Donzdorf/Geislingen

A Antragstellung

- A.1 Formblatt 1
- 1) Formblatt 1 und Erläuterung Außenbereich
 - 2) Kostenblatt
 - Baukosten
 - Gesamtkosten

B Antragsunterlagen

- B.1 Kurzbeschreibung
- 1) Kurzbeschreibung
- B.2 Formblätter
- 1) Formblätter 2.1 und 2.2
 - 2) Formblätter 3.1, 3.2 und 3.3
 - 3) Formblatt 4
 - 4) Formblätter 5.1, 5.2 und 5.3
 - 5) Formblätter 6.1 und 6.2
 - 6) Formblatt 7
 - 7) Formblatt 8
 - 8) Formblatt 9
 - 9) Formblätter 10.1 und 10.2
 - 10) Formblatt 11

C Integrierte Anträge

- C.1 Bauantrag
- 1) Antragsformular
 - 2) Koordinaten
 - 3) Baubeschreibung
 - 4) Windenergieanlagen
 - Technische Beschreibung
 - Zeichnungen
 - Turm- und Fundament-Angaben
 - 5) Windmessmasten
 - Baubeschreibung
 - Statik
 - Zeichnungen
 - 6) Transformator
- C.2 Brandschutz
- 1) Brandschutzkonzept

- C.3 Pläne
- 1) Katasterauszug
 - 2) Übersichtspläne
 - 3) Lageplan
 - 4) Abstandsflächenplan und -berechnung
 - 5) Straßenabstandsplan
 - 6) Leitungs-, Kabel- und Netzanschlussstrassenplan

D Weitere Unterlagen

D.1 Anwendbarkeit des UVPG, Prüfung der Umweltverträglichkeit

- D.2 Anlagensicherheit
- 1) Gefahrenbeurteilung: Betrieb und Wartung
 - 2) Gefahrenbeurteilung: Errichtung
 - 3) Wassergefährdende Stoffe: Übersicht
 - 4) Wassergefährdende Stoffe: Sicherheitsdatenblätter

- D.3 Gutachten
- 1) Turbulenzgutachten
 - 2) Eiswurfgutachten
 - 3) Schallgutachten
 - 4) Schattengutachten
 - 5) Baugrundgutachten
 - 6-12) Naturschutzfachliche Antragsunterlagen
 - Landschaftspflegerischer Begleitplan
 - Fachgutachten Avifauna
 - Fachgutachten Fledermäuse
 - Vermeidungs- und Risikomanagementkonzept
 - FFH-Vorprüfung
 - Sichtbarkeitsanalysen und Visualisierungen
 - Bodenmanagement-Konzept

- D.4 Weitere Unterlagen
- 1) Nutzungsverträge der Eigentümer
 - 2) Abfallentsorgung
 - 3) Denkmalschutz
 - 4) Luftfahrtbelange (RP Stuttgart)
 - Genehmigungsfähigkeit Forschungstestfeld
 - Hinderniskennzeichnung FWEA
 - Hinderniskennzeichnung WMM
 - 5) Rückbaukosten
 - 6) Rückbauverpflichtung