

VORHABENTRÄGER: ENERGIEPARK BRUNOW KLÜß GMBH & CO. KG

VORHABEN: WINDPARK BRUNOW

MAßNAHMEN BEI BETRIEBSEINSTELLUNG ZUM VORHABEN:

**BAU UND BETRIEB VON DREI WINDENERGIEANLAGEN IM
VORGEGEHENEN „WINDEIGNUNGSGEBIET 33/18 BRUNOW“**



BESCHREIBUNG DER MAßNAHMEN NACH BETRIEBSEINSTELLUNG DER WINDENERGIEANLAGEN

Einleitung

Die im Windeignungsgebiet 33/18 Brunow geplante Windenergieanlage Enercon E-147 EP5 E2 und die beiden Windenergieanlagen des Typs Enercon E-138 EP3 E2 sind für eine Betriebsdauer von jeweils mindestens 20 Jahren vorgesehen. Damit diese ihre Arbeit verrichten können, müssen die Anlagen zunächst genehmigt und anschließend errichtet werden. Eine Anlagenerrichtung beinhaltet jedoch nicht nur die WEA selbst, sondern auch den Bau für Zuwegung, Fundament sowie Kranstell- und Montagefläche. Während die Zuwegung und die Kranstellfläche über die gesamte Betriebsdauer erhalten bleibt, ist die Montagefläche von temporärer Dauer. So wird diese nach der Errichtungsphase zurückgebaut und die Flächen wieder in ihren Ausgangszustand versetzt, welches sich oftmals als Umwandlung in landwirtschaftlich nutzbare Fläche darstellt.

Sofern die Windenergieanlagen ihre geplante Betriebsdauer erreicht haben oder auf Grund anderwärtigen Gegebenheiten ihren Betrieb einstellen müssen, müssen diese zurückgebaut werden. Dabei wird jedoch nicht nur die Anlagen selbst, sondern auch sämtliche zeitlich genutzte Flächen, entsprechend ihrem Ausgangszustand, zurückgebaut.

Der Rückbau selbst ist ein Prozess mit mehreren Einzelschritten, an deren Beginn die logistische und rechtliche Planung stehen. In erster Linie werden hierbei der Geräteeinsatz und zeitliche Ablauf koordiniert als auch die Arbeitsschutz- auch alle Umweltmaßnahmen konkretisiert. Zum genauen Arbeitsablauf haben die Anlagenhersteller detaillierte Demontageanweisungen, ähnlich den Montageanweisungen, ausgearbeitet nach denen entsprechend vorzugehen ist.

Anlagenrückbau

Rotor, Gondel, Turm

Der Anlagenrückbau erfolgt über eine Demontage der einzelnen Bestandteile. Die Demontage selbst erfolgt dabei mit Hilfe eines Krans, welcher zunächst die Rotorblätter, Gondel und dann die einzelnen Turmsegmente nach und nach zurückbaut. Sofern die Rotorblätter keine Zweitnutzung erfahren, werden diese vor Ort unter Schutzmaßnahmen (temporäre Einhausungen und Filtermatten auf dem Boden, Wassernebel) in Einzelteile zersägt und zur weiteren Verwertung abtransportiert. Die anfallenden GFK-Stäube und -Schlämme werden aufgefangen, in dem z.B. Filterfließe unter den Arbeitsbereichen im Vorfeld verlegt werden und Wassernebel beim Zerteilen eingesetzt wird.

Fundament

Das Fundament stellt den versiegelten Teil einer WEA dar und ist maßgeblich für deren Standsicherheit. Dies bedeutet, dass ein Fundament im Allgemeinen aus einem Stahlgeflecht durchgezogenen Betonkörper darstellt. Um das Fundament nun vollständig zu entfernen, wird es durch gezielte Sprengungen aufgebrochen und anschließend transportfähig zerkleinert.

Zuwegung und Kranstellfläche

Die für die Zuwegung und Kranstellfläche teilversiegelten Flächen werden entsprechend ihrer Ausgangslage vor der Errichtung renaturiert. Wie auch bei den temporären Montageflächen bedeutet die eine Wiederherstellung der landwirtschaftlichen Nutzbarmachung.

Kabelleitungen

Die im Boden verlegten Kabelleitungen werden diesem wieder entnommen und eine möglicherweise entstehende Vertiefung durch Erfüllen mit Muttererde ausgeglichen.

Entsorgung und stoffliche Verwertung der Anlagenkomponenten

Einem abgeschlossenen Rückbauprozess schließt sich die Frage der Verwertung der jeweiligen Komponenten und der hierfür eingesetzten Stoffe an. Im Allgemeinen werden fast 90 Prozent der zurückgebeugten Bestandteile einer WEA, bezogen auf die Gesamtmasse, einem geordneten Verwertungsprozess zugeführt. Im Groben wird zwischen Zweitnutzung, stofflicher und thermischer Verwertung und der Deponierung unterschieden. Die nachfolgenden Punkte informieren über die jeweilige Verwertung der einzelnen Stoffgruppen.

Nutzung als gebrauchte Ersatzteile

Windenergieanlagen werden in der Regel für eine Nutzungslebensdauer von 25 bis 35 Jahren und deren Entwurfslebensdauer, durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), auf mindestens 20 Jahren ausgelegt. In der zweiten und dritten Betriebsdekade einer Anlage wird es häufig schwieriger, Originalersatzteile zu bekommen (z.B. Rotorblätter). Da jedoch im Zuge von Repowering-Maßnahmen häufig noch gut erhaltene Gebrauchteile vorhanden sind, können diese bei Windkraftanlagen ab der zweiten Betriebsdekade nach Prüfung und ggf. Überarbeitung weiterverwendet werden. So werden beispielsweise Komponenten von ca. 10 Prozent der abgebauten Anlagen über den Second-Hand-Markt einer Zweitnutzung zugeführt.

Beton

Der im Rahmen des Rückbaus anfallende Betonaufbruch kann nach Bedarf direkt vor Ort aufgearbeitet bzw. recycelt werden. Dazu wird der Betonabbruch durch Brecher zu Betonsplitt oder Betonschutt, zerkleinert, und kann regional für den Wege- oder Fundamentbau weiterverwendet werden. Alternativ wird Betonschutt als Rohstoff für Recyclingbetone eingesetzt.

Elektronische Komponenten

Wenn die elektronischen Bestandteile nicht mehr auf einem Second-Hand-Markt verkauft werden können, bietet sich eine stoffliche Verwertung der darin enthaltenen Kunststoffe und Metalle (u.a. Gold, Platin) an. Dazu müssen die Bauteile zuerst

von Hand demontiert werden, bevor sie einen Schredder durchlaufen. Die anschließend separierten Metalle können dem Markt zurückgeführt werden. Für die verbliebenen Kunststoffe bietet sich die thermische Verwertung, zum Beispiel zur Strom- oder Wärmegewinnung in speziellen Müllverbrennungsanlagen an. Bei elektronischem Schrott (z.B. Leiterplatten, Umrichter, etc.) fallen des Weiteren seltene Erden und Edelmetalle an, welche einer besonderen Behandlung bedürfen.

Stahl

Der im Zuge des Rückbaus anfallende Stahlschrott ist ein hochwertiger Rohstoff, der auf dem Sekundärrohstoffmarkt weiterverkauft wird. Wichtig hierbei ist lediglich, dass es zu einer exakten Trennung der Metalle in Eisen- und Nichteisenmetalle kommt. Eingeschmolzene Metalle lassen sich problemlos zu neuen Bestandteilen formen. Das Recycling von Stahlbestandteilen stellt so einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Stahlproduktion in Deutschland dar, da diese nicht vollständig durch Primärrohstoffe zu decken ist.

Kupfer

Ausgediente Kupferteile werden vom Metallhandel erfasst, aufgearbeitet und anschließend an Kupferhütten zum Einschmelzen weiterverkauft. Recycelte Kupferbestandteile haben auch nach mehrmaligem Recycling die gleichen Eigenschaften wie Primärrohstoffe. Dadurch wird eine Ablagerung auf Deponien weitestgehend vermieden und Primärstoffe eingespart.

Aluminium

Nach dem Entfernen der Aluminiumteile von groben Verunreinigungen werden diese in Öfen, zusammen mit Zusätzen, bei hohen Temperaturen und unter ständiger Bewegung des Ofeninhaltes eingeschmolzen. Neue Prozesse und Techniken machen eine legierungsreines sortieren möglich und unterstützen so ein höherwertigeres Aluminiumrecycling. Dadurch kann das recycelte Aluminium als Rohstoff für mehr als nur Druckgussaluminium dienen. Das Recycling von Aluminium hat den Vorteil, dass dabei weniger als ein Zehntel der Energie, die zur Herstellung von primärem Aluminium aus Bauxit benötigt ist, verbraucht wird.

Polyvinylchlorid (PVC)

Die Verwertung von PVC hat sich seit vielen Jahren etabliert. Größtenteils wird das Polyvinylchlorid zusammen mit anderen Kunststoffen verbrannt und zur Energiegewinnung oder der Erzeugung von Synthesegasen genutzt. Die in den Verbrennungsöfen eingebauten Filter filtern zuverlässig die Chloride aus diesen PVC-armen Abfällen und neutralisieren diese. Bei PVC-reichen Abfällen können in speziellen Anlagen die Chlorwasserstoffe auch separat abgeleitet und zur Wiederverwendung in der Neuproduktion von PVC verwendet werden. Dafür müssen diese PVC-reichen Teile (z.B. Rohre aus der Elektroinstallation) aus den Windenergieanlagen sortenrein dem Recycling zugeführt werden.

Betriebsflüssigkeiten

Zu den Betriebsflüssigkeiten gehören besonders die in der Anlage verwendeten Öle. Bei diesen handelt es sich um Betriebsstoffe, die selbstverständlich nicht in die Umwelt gelangen sollten. Weswegen die Separierung der Öle in der Regel von geschultem Fachpersonal unter Zuhilfenahme spezieller Maschinen, die auch im Wartungsprozess beim Ölwechsel der Anlagen verwendet werden, abgesaugt und abtransportiert werden. Auch lässt sich aus gebrauchtem Altöl, durch erneutes Raffinieren und Aufarbeiten, hochwertiges Basis-Öl gewinnen, das in Punkto Viskosität und Schmiereigenschaften neuem Öl in keiner Weise nachsteht. Altölrecycling leistet somit, durch Kohlenstoffdioxidreduktion und Ressourcenschonung, einen konsequenten Beitrag zum Klimaschutz. Die bestehenden und zukünftigen Kapazitäten der Altölwirtschaft stellen auch auf Dauer die umweltgerechte und sichere Entsorgung und das Recyceln der Öle sicher.

Verwertungsmöglichkeiten von GFK-Bestandteilen

Glasfaserverstärkte Kunststoffe kommen vorrangig in den Rotorblättern und der Gondelverkleidung zum Einsatz und mittels des „Composite-Recyclingverfahrens“ zu 100 Prozent thermisch und stofflich verwertet. Dennoch stellt dies eine große Herausforderung dar, da eine thermische Verwertung alter Rotorblätter nur in spezialisierten Betrieben möglich ist. Hierfür müssen die Blätter zunächst in 50 Millimeter lange Stücke zerkleinert und

in brennbare sowie metallische Bestandteile sortiert werden. Während die metallischen Materialreste den bekannten Recyclingprozessen zugeführt werden können, sind die brennbaren Materialien energieintensiven Industriezweigen dienlich (bspw. Zementwerke). Dort ersetzen sie zum Teil fossile Brennstoffe wie Schweröl oder Erdgas. Die in Folge der Verbrennung anfallende Asche macht etwa 50 Prozent des Brutto-Brennstoffeinsatzes aus und hat einen sehr hohen Anteil an Mineralstoffen. Diese wiederum können als Rohsandersatz im Zement, eingesetzt werden, um wiederum z.B. im Fundament neuer Windenergieanlagen verbaut zu werden.

Die thermische als auch stoffliche Verwertung ist zurzeit die sinnvollste Art und Weise anfallende GFK-Abfälle aus allen Industriebereichen nach ihrem Gebrauch zu Verwerten. So können 1.000 Tonnen Alt-GFK, durch diese Nutzungsform, bis zu 450 t Kohle, 200 t Kreide und 200 t Sand eingespart werden. Da derzeit in der Forschung weitere innovative Recyclingtechniken ausgelotet werden, wird es in Zukunft auch neue, noch nachhaltigere Methoden auf dem Markt geben. Beispielsweise werden bereits Dachelemente aus recyceltem GFK am Markt angeboten.