RDRWind e.V.
Repowering, Demontage und Recycling

BRANCHENTAG WINDENERGIE NRW

Vorstellung der Industrievereinigung für Repowering, Demontage und Recycling von Windenergieanlagen (RDRWind e.V.)

Einblick in die Entwicklung von Branchenstandards am Beispiel einer Initiative der RDRWind e.V. zur Entwicklung der DIN SPEC 4866

Gelsenkirchen, 28.08.2020

Annette Nüsslein, RDRWind e.V.

DIN SPEC 4866 am 17. Juli 2020 in D / E erschienen.

Siehe: https://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-4866/326469199

TECHNISCHE REGEL [NEU]

DIN SPEC 4866:2020-08

Nachhaltiger Rückbau, Demontage, Recycling und Verwertung von Windenergieanlagen; Text Deutsch und Englisch

Englischer Titel:
Sustainable dismantling, disassembly, recycling and recovery of wind turbines; Text in German and English

Ausgabedatum:
2020-08

Originalsprachen:
Deutsch, Englisch

Verfahren:
PAS

Erfolgsfaktor: Pioniergeist & Professionalisierung

Pioniergeist, Professionalisierung und Standardisierung sind wesentliche Eckpfeiler des Erfolges der deutschen, europäischen und internationalen Windbranche.

Hinzu kommen die Innovationsfähigkeit und die Problemlösungskompetenz einer dynamisch wachsenden Windbranche.

Gründungshistorie vom Demontagenetzwerk zum Verein

Start des DFG-Forschungsprojektes 01/2016

Erstes Demontage-netzwerktreffen in Hannover 09/2016

Zweites Demontage-netzwerktreffen in Lünen 04/2017

Drittes Demontage-netzwerktreffen in Gütersloh 08/2017

Fünftes Demontage-netzwerktreffen in Gelnhausen 08/2018

Präsentation bei den Windenergie tagen

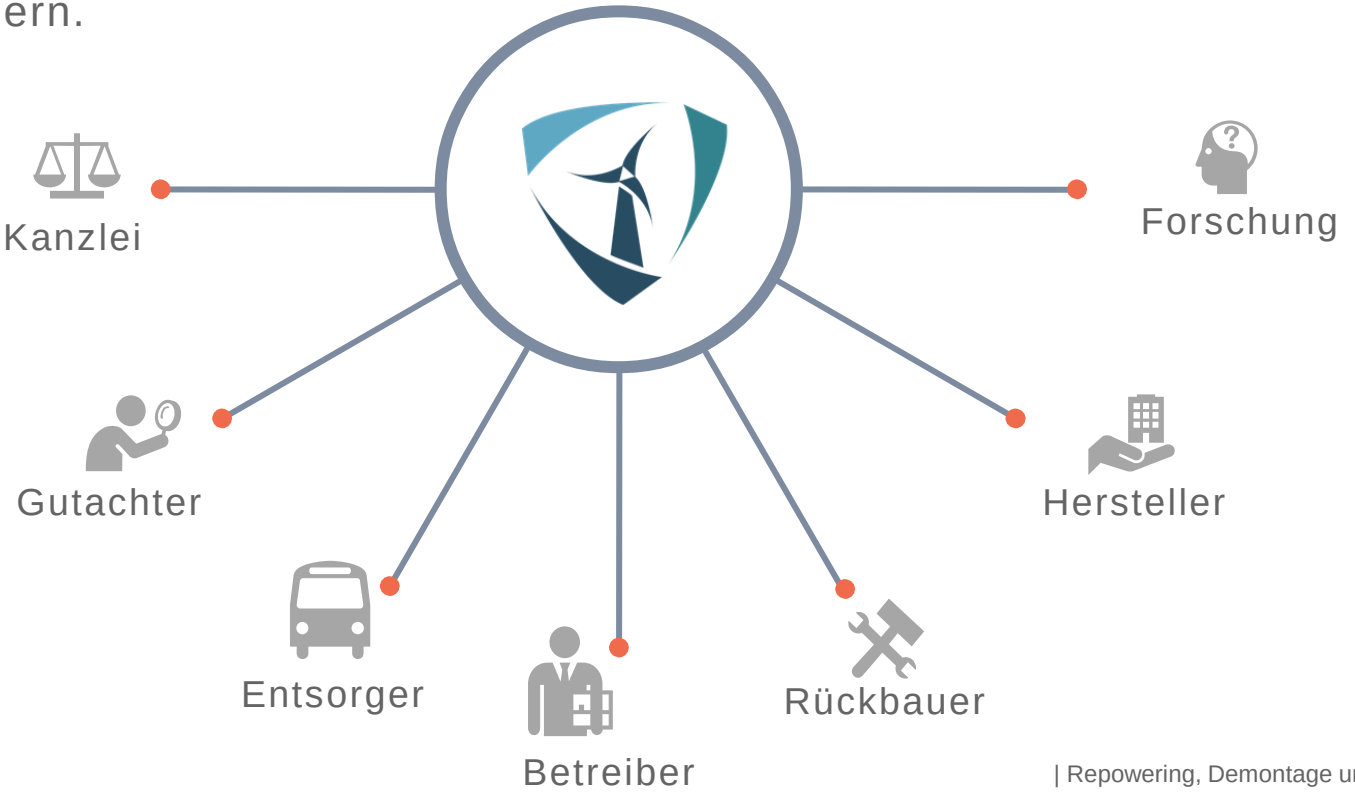
Vereins-gründung in Hannover 12/2018

Erste Mitglieder-versammlung 01/2019

…

Ziele der RDRWind e.V.

— Das **Ziel** der Industrievereinigung ist es, durch Vernetzung, Öffentlichkeitsarbeit und Unterstützung von R&D, professionelle und innovative Anwendungen und Prozesse, Standards und Normen in den Bereichen Repowering, Demontage und Recycling von Windenergieanlagen zu fördern.



Wir über uns: Mitglieder (Auszug, 27.08.2020, 45 Mitglieder).

Siehe: https://www.rdrwind.de/mitglieder/

Vorstand

Unsere Vorstandsmitglieder

- Martin Westbomke (1. Vorsitzender), IPH Hannover gGmbH
- Annette Nüsslein (1. Stellvertreterin), windConsultant – Annette Nüsslein
- Dr. Markus Binding (Schriftführer), Veolia Umweltservice West GmbH
- Ralf Vosshenrich (Kassenwart), Hagedorn Abbruchservice GmbH

2 Beiräte

Beirat 1*: Normen, Standards, Gütesiegel (Andrea Aschemeyer, VSB Neue Energien Deutschland GmbH)

Beirat 2: Europa, Internationales, Förderprogramme (Annette Nüsslein, windConsultant)

3 Arbeitsgruppen im Beirat Normen, Standards, Gütesiegel

- Demontage
- Recycling
- Umwelt

Branchenstandards in der Windbranche - wozu?

Ein **Standard** ist eine vergleichsweise einheitliche oder vereinheitlichte, weithin anerkannte und meist angewandte (oder zumindest angestrebte) Art und Weise, etwas herzustellen oder durchzuführen, die sich gegenüber anderen Arten und Weisen durchgesetzt hat. In dieser Bedeutung ist der Begriff *Standard* insbesondere in den Bereichen Technik und Methodik üblich, in Bezug auf Menschenrechte, Lebensstandard oder Umweltschutz. Dabei findet der Begriff sowohl Verwendung zu allgemein anerkannter Zielsetzungen als auch bezüglich allgemein anerkannter Realisierungen.

Ein Standard kann

— in einem formalisierten oder nichtformalisierten Regelwerk (in einer oder mehreren *Regeln* oder einer *Norm*) beschrieben sein oder
— sich ungeplant ergeben.

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Standard

DIN SPEC – was ist das?

Gründe für DIN SPEC: https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/din-spec

- **Netzwerk:** Der DIN SPEC-Prozess fördert den Austausch mit relevanten Marktteilnehmern. Das führt zu weiteren Netzwerken mit Key-Playern: Die Anforderungen von Herstellern und Kunden fließen in den gemeinsamen Standard ein.

- **Anerkannt:** Weltweit bestens etabliert, sichert die Marke DIN maximales Vertrauen am Markt. Die Innovation genießt somit Akzeptanz bei potenziellen Anwendern und Investoren.

- **Plug & Play:** Durch den DIN SPEC-Prozess wird die Innovation mit dem aktuellen Stand der Technik abgestimmt. Anwender können somit ohne Hürden mit der Innovation arbeiten.

- **Einfach:** DIN organisiert das gesamte DIN SPEC-Projekt. Das spart Zeit, um sich auf die Inhalte und das Netzwerken zu konzentrieren.

- **Schnell:** DIN SPEC lassen sich innerhalb weniger Monate erstellen und veröffentlichen. Nach dem PAS-Verfahren erstellte DIN SPEC werden **kostenlos als Download auf www.beuth.de** zur Verfügung gestellt.

Auszug aus dem Geschäftsplan zur DIN SPEC 4866 (2019)

3. Ziele des Projekts

3.1. Allgemeines

— Hintergrund: In Deutschland sind im Jahr 2018 bundesweit mehr als 30.000 Windenergieanlagen in Betrieb. Mehr als jede Zweite dieser Windenergieanlagen erreicht in den nächsten 10 Jahren das Ende ihrer wirtschaftlichen und/oder technischen Lebensdauer.

— Etwa 5.200 Windenergieanlagen fallen allein bis Ende 2020 erstmals aus der 20-jährigen Förderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). Weitere 8.000 Windenergieanlagen folgen bis Ende 2025. Ein Teil dieser Windenergieanlagen wird bereits vorzeitig im Rahmen eines Repowerings ersetzt, andere wiederum werden im Rahmen eines Weiterbetriebs über die Förderperiode hinaus genutzt.

— Deshalb kommt auf die deutsche Windenergiebranche ab 2021 eine erhebliche Rückbauwelle zu, die auch die Branche der Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft vor erhebliche Herausforderungen stellen wird. Bislang gab es keinen Standard für die Demontage und das Recycling von Windenergieanlagen, weder in Deutschland noch in Europa.

Auszug aus dem Geschäftsplan zur DIN SPEC 4866 (2019)

3.2. Geplanter Anwendungsbereich

— Diese DIN SPEC legt Anforderungen für die Demontagevorbereitung, die Demontage und das Recycling von Windenergieanlagen unter Berücksichtigung von Kostenaspekten und bestehenden Umwelt- und Sicherheitsaspekten fest.

— Darüber hinaus legt die DIN SPEC für die Demontagevorbereitung die Demontageweise inklusive der hierfür erforderlichen technischen Voraussetzungen, Erkundungen und Planung fest und gibt einen Überblick über die damit verbundenen behördlichen Genehmigungen. Die DIN SPEC legt nicht die wirtschaftlichen oder politischen Festlegungen zum Abbau, Weiterbetrieb oder Repowering fest.

— Für die Demontage legt die DIN SPEC Handlungsanweisungen und Qualifikationsvoraussetzungen für Demontagearbeiten unter Berücksichtigung der bestehenden Regelungen zu Arbeits- und Umweltschutz fest.

— Die Wahl der Mittel und Technologien für die Demontage sind keine Aspekte der DIN SPEC. Die Handlungsanweisung zum nachhaltigen Umgang mit den anfallenden Stoffströmen und deren Verwertungs-, Recycling- bzw. Entsorgungswege sind Bestandteil der DIN SPEC. Umweltrelevante Richtlinien und technische Verfahren für das Recycling legt die DIN SPEC nicht fest.

Nutzen eines Branchenstandards – zur Diskussion (UBA-Abschlussbericht vom 1.11.2019)

Quelle: Entwicklung eines Konzepts und Maßnahmen für einen ressourcensichernden Rückbau von Windenergieanlagen, Abschlussbericht, 01.11.2019, Seite 152

Link: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-eines-konzepts-massnahmen-fuer-einen

4.1 Notwendigkeit von Standards für den Rückbauprozess

4.1.1 Aspekte zur Ausgestaltung eines Standards zum Rückbau

Als das wohl größte Problem des Rückbauprozesses einer WEA kann festgestellt werden, dass einheitliche verbindliche Standards, die Anforderungen an den Rückbau einer WEA hinreichend genau definieren, bisher nicht existieren.

Somit lässt sich derzeit kaum feststellen, ob die Umsetzung eines konkreten Rückbauvorhabens zulässig und im Sinne der Umweltverträglichkeit geeignet ist. Dies stellt alle Beteiligten vor Probleme.

.

Nutzen eines Branchenstandards – zur Diskussion (UBA-Abschlussbericht vom 1.11.2019)

Um die technischen Anforderungen des Rückbaus von WEA an Land an die jeweiligen Randbedingungen zu spezifizieren, sollten folgende Aspekte explizit berücksichtigt und folgende Fragestellungen beantwortet werden:

➢ Klärung des Rückbauumfangs, insbesondere bezüglich des Rückbaus von Fundamenten und der Nebeneinrichtungen, wie Kabelsysteme, Stellflächen oder Zuwegung.

➢ Klärung der Zulässigkeit der derzeit verfügbaren Rückbaumethoden (Kran, Sprengung) für die jeweiligen Anlagenkonzepte unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit, der Vermeidung von Flurschäden, sicherheitstechnischer Überlegungen und einem angemessenen Kosten-/Nutzen-Verhältnis.

➢ Anforderungen bezüglich Sicherheits- und Arbeitssicherheits-Aspekte (insbesondere, aber nicht ausschließlich auf Seiten der Rückbaufirmen) unter anderem vorzuweisende Ausbildungs-/Fortbildungsnachweise (z.B. Höhentraining, Schaltberechtigung) oder Prüfplaketten (z.B. für Arbeitsmittel).

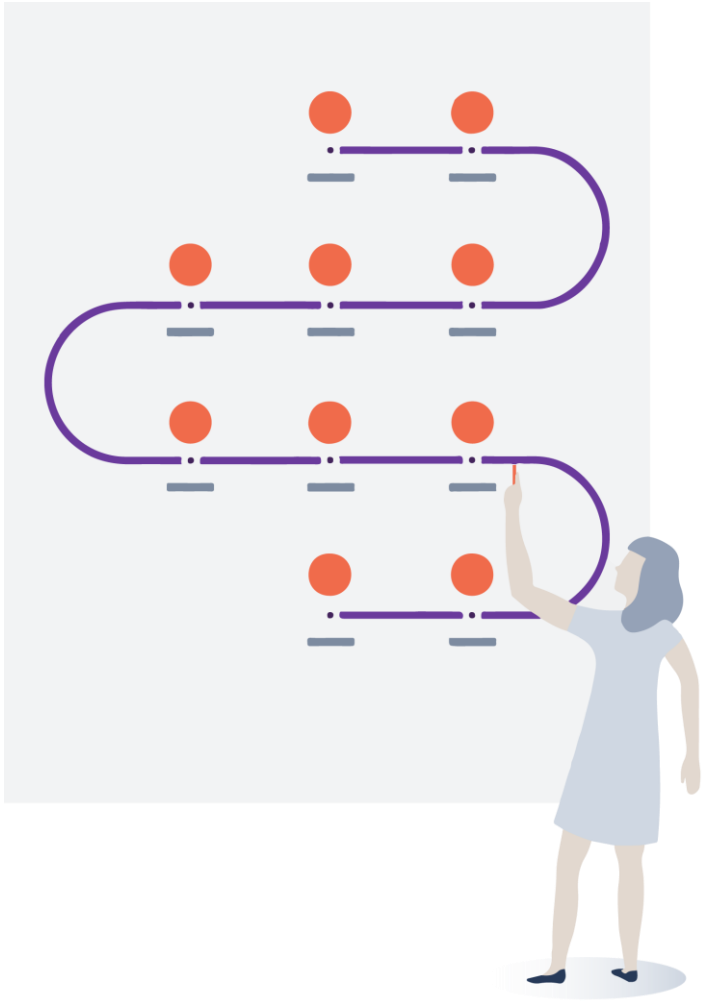
Nutzen eines Branchenstandards – zur Diskussion (UBA-Abschlussbericht vom 1.11.2019)

- ➢ Schaffung eines Standards bezüglich der vom Betreiber eines Windparks bereitzuhaltenden Dokumente/Daten (Mengen, Massen, Zeichnungen etc.) - bzw. der entsprechenden Daten, die vom Hersteller bei dem Anlagenverkauf verbindlich zur Verfügung zu stellen sind - welche für den Rückbauprozess benötigt werden.

- ➢ Anforderungen bzgl. der Verarbeitung/Zerlegung von Komponenten vor Ort – insbesondere Senkung von (GFK-/CFK-) Stäuben durch geeignete technische Maßnahmen (z.B. Einhausung oder Nassabscheidung).

- ➢ Schaffung von (bundesweit) einheitlichen Regelungen zum Rückbau von WEA, zur Qualität der Aufbereitung, sowie zum Umgang und der weiteren Verwendung von Recyclingmaterialien bzw. Sekundärrohstoffen inkl. der Definition einer sinnvollen Recyclingtiefe. Aufgrund des hohen Anteils betrifft dies insbesondere auch den Umgang mit Betonschotter und der Schaffung von einheitlichen Anforderungen zur Nutzung von RC-Beton als Füllstoff, sowie gegebenenfalls als Baumaterial.

Unser Weg zu einem gemeinsamen Branchenstandard (2018-2020)



Kick-Off
27.06.2019 in Berlin

AG-Bildung
Demontage, Recycling, Umwelt

Manuskript

Veröffentlichung

DIN SPEC
Leitfaden für den EoL von WEA

DIN SPEC 4866 am 17. Juli 2020 in D / E erschienen.

Siehe: https://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-4866/326469199

TECHNISCHE REGEL [NEU]

DIN SPEC 4866:2020-08

Nachhaltiger Rückbau, Demontage, Recycling und Verwertung von Windenergieanlagen; Text Deutsch und Englisch

Englischer Titel:
Sustainable dismantling, disassembly, recycling and recovery of wind turbines; Text in German and English

Ausgabedatum:
2020-08

Originalsprachen:
Deutsch, Englisch

Verfahren:
PAS

Anwendungsbereich der DIN SPEC 4866 (2020)

— Dieses Dokument legt Handlungsanweisungen und Qualifikationsvoraussetzungen für den Rückbau, die Demontage, das Recycling und die Verwertung von Onshore-Windenergieanlagen unter Berücksichtigung der bestehenden Regelungen zum Arbeits- und Umweltschutz fest.

— Darüber hinaus gibt dieses Dokument einen Überblick über die vorab erforderlichen Erkundungen, Planungen sowie die damit verbundenen behördlichen Genehmigungen. Dieses Dokument legt nicht die wirtschaftlichen oder politischen Rahmenbedingungen zum Abbau, Weiterbetrieb oder Repowering fest.

— Auch legt dieses Dokument keine umweltrelevanten Richtlinien und keine technischen Verfahren für das Recycling fest.

Inhaltsübersicht

Inhalt

Seite

Vorwort ... 4

Einleitung ... 6

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 7

4 Kurzbeschreibung ... 10

5 Rückbau und Demontage ... 11
5.1 Allgemeines ... 11
5.2 Verantwortlichkeit und Planung ... 11
5.3 Grundlagen ... 11
5.3.1 Baubehördliche Genehmigung zum Rückbau und Demontage ... 11
5.3.2 Anforderungen an die ausführenden Unternehmen ... 11
5.4 Vorbereitungen ... 12
5.4.1 Ausschreibung und Vergabe ... 12
5.4.2 Erstellung eines Rückbau- und Entsorgungskonzeptes ... 12
5.5 Durchführung ... 13
5.5.1 Baustellenstartgespräch ... 13
5.5.2 Sicherstellen der Spannungsfreiheit und Netztrennung ... 13
5.5.3 Absicherung der Baustelle ... 13
5.5.4 Baustelleneinrichtung ... 13
5.5.5 Vorbereitung des Rückbaus ... 13
5.5.6 Entfernen von Schmierstoffen und anderen Gefahrenstoffen aus offenen und geschlossenen Systemen ... 13
5.5.7 Anlieferung und Aufbau Krantechnik ... 13
5.5.8 Anschlagen der Komponenten ... 13
5.5.9 Sicherung durch Lastaufnahme ... 14
5.5.10 Anheben, Schwenken und Ablassen der Komponenten ... 14
5.5.11 Schneiden der Rotorblätter vor Ort zum Abtransport ... 14
5.5.12 Spinner und Nabe ... 14
5.5.13 Maschinenhaus ... 14
5.5.14 Turm und Einbauten ... 14
5.5.15 Stahlrohrturm und Gittermast ... 15
5.5.16 Betonturm ... 15
5.5.17 Hybridturm ... 15
5.5.18 Fundament ... 15
5.5.19 Trafohaus und Übergabestation ... 15
5.5.20 Erd-Kabelsysteme ... 15
5.5.21 Schließen der Baugruben ... 15
5.5.22 Rückbau der Infrastruktur ... 16
5.5.23 Abtransport ... 16
5.5.24 Dokumentation des Arbeitsprozesses ... 16
5.5.25 Dokumentation über den Verbleib des Rückbaumaterials ... 16

6 Wiederverwendung, Recycling, und Verwertung ... 16
6.1 Voraussetzungen ... 16
6.1.1 Grundlagen ... 16

Inhaltsübersicht

6.1.2 Externe technische Dokumentation 17
6.1.3 Vertragliche Vereinbarungen 17
6.2 Vorbereitungen 17
6.2.1 Festlegungen zur Wiederverwendung 17
6.2.2 Einstufung der Abfallarten nach AVV 18
6.3 Durchführung 18
6.4 Abschlussdokumentation 20
Anhang A (informativ) Überblick über behördliche Genehmigungen 21
Anhang B (informativ) Forschung und Entwicklung der Rotorblattverwertung 25
Literaturhinweise 26

Auszug…

5 Rückbau und Demontage

5.1 Allgemeines

Der Rückbau und die Demontage von WEA sind kontrollierte Verfahren zum Zweck der getrennten Erfassung von schadstoffhaltigen und nicht schadstoffhaltigen Betriebsstoffen, wiederverwendbaren Bauteilen und Abbruchmaterialien vor und während des Abbruchs nach kontaminierten, recycle-, verwertbaren und nicht verwertbaren Materialien [4].

Beim Rückbau und der darauffolgenden Demontage von WEA-Komponenten ist darauf zu achten, dass

a) die Arbeiten unter Berücksichtigung der geltenden Umweltschutzregeln erfolgen,

b) die Arbeiten alle relevanten Arbeitsschutzregeln berücksichtigen,

c) die wiederverwendbaren Bauteile erhalten bleiben,

d) die Abfallentsorgungsmassen nach kontaminierten, recyclebaren, verwertbaren und nicht verwertbaren Abfallstoffen getrennt erfasst werden,

e) die Arbeiten unter Berücksichtigung von ökonomischen Gesichtspunkten geplant und ausgeführt werden.

5.2 Verantwortlichkeit und Planung

Der Betreiber der WEA bzw. der Bauherr der Rückbaumaßnahme trägt die Gesamtverantwortung der Rückbaumaßnahme. Die Verantwortungsbereiche unterteilen sich in Planungs-, Überwachungs- und Entsorgungsverantwortung. Soweit der Verantwortliche nicht über eigene Fachkunde verfügt, sind geeignete Fachleute zu beauftragen.

Bei der Planung sind die nachfolgend festgelegten Prozesse in 5.3, 5.4, 6.1 und 6.2 zu berücksichtigen.

5.3 Grundlagen

5.3.1 Baubehördliche Genehmigung zum Rückbau und Demontage

Ist die Entscheidung für eine dauerhafte Stilllegung einer WEA getroffen, so muss zunächst festgestellt werden, ob eine baubehördliche Genehmigung zum Rückbau bzw. zur Demontage erforderlich ist. Dies ist länderspezifisch. Die zuständige Baubehörde sollte dazu kontaktiert werden. Eine Übersicht über behördliche Genehmigungen befindet sich im Anhang A, Tabelle A.1.

5.3.2 Anforderungen an die ausführenden Unternehmen

Es sollte im Vorfeld geklärt werden, welche Zertifizierungen, Genehmigungen und Haftpflichtversicherungen die Unternehmen, die mit dem Rückbau und der Demontage der WEA beauftragt werden, mindestens aufweisen müssen. Ebenso sollten Vorgaben zur Qualifizierung des Personals (Fach- und Sachkunde, Zuverlässigkeit), der Eignung der einzusetzenden Maschinen und Geräte, der Organisation der Arbeiten und der Vorgaben zum Arbeits- und Gesundheitsschutz getroffen werden.

Der Rückbau und die Demontage sind nur durch qualifiziertes Personal nach geltenden Richtlinien und Vorschriften durchzuführen.

Empfohlene Personalqualifikationen sind unter anderem:

— Gefahrstoffschulung;

— Schulung zum Anschlagen von Lasten;

— Hydraulik- und Elektroschrauberschulung;

— Grundlagenschulung Ladungssicherung;

Quellen & weiterführende Links

- **04.11.2019 / Umweltbundesamt veröffentlicht Studie zum ressourcensichernden Rückbau von Windenergieanlagen.**

  Mit dem sukzessiven Auslaufen der EEG-Förderung für die ersten Windenergieanlagen ist in den kommenden Jahren mit einer steigenden Anzahl an zurückzubauenden und zu recycelnden Windenergieanlagen zu rechnen. Aus diesem Anlass befasst sich eine aktuelle Studie des Umweltbundesamtes mit den vorhandenen Rückbautechniken und einem Konzept für einen ressourcensichernden Rückbau von Windenergieanlagen. Die Studie soll eine Orientierungshilfe für Betreiber, Unternehmen sowie die überwachenden Behörden bieten, die mit dem Rückbau und Recycling von Windenergieanlagen betraut sind.

- https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/zu-geringe-recyclingkapazitaeten-fuer-rueckbau-von (Website)
- Stellungnahme der RDRWind e.V. dazu: https://www.rdrwind.de/news/detail/industrievereinigung-entwickelt-branchenstandards-fuer-den-qualifizierten-und-nachhaltigen-rueckbau-vo/

Pressemeldung der RDRWind e.V. (Auszug)

Kein Engpass droht…

— Der in der Studie des UBA vielzitierte Engpass bei den Recyclingkapazitäten für Abfälle durch glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) wird, nach Einschätzung von Mika Lange (neowa GmbH) entschärft: „Für die Verwertung der verbleibenden Rotorblätter und Gondelverkleidungen aus GFK existiert eine etablierte Verwertungslösung."

Verwertung der Rotorblätter und Gondelverkleidungen

— Die GFK-Verbundstoffe ausgedienter Rotorblätter und Gondelverkleidungen werden zu 100% thermisch und stofflich verwertet. Das zerkleinerte GFK wird als Rohstoffsubstitut in der Zementindustrie eingesetzt. Die glasfaserverstärkten Kunststoffe ersetzen fossile Brennstoffe wie Kohle. Die aus der Asche gewonnenen Silikate werden anstelle von Sand eingesetzt.

— Die für einen qualifizierten und nachhaltigen Rückbau von Windenergieanlagen notwendigen Prozessschritte werden durch die Mitglieder der RDRWind e.V., bestehend aus Betreibern, Unternehmen und Instituten, unter Berücksichtigung des „Stand der Technik" unter juristischer Begleitung in der DIN SPEC 4688 dokumentiert.

Quellen & weiterführende Links

- RDRWind e.V.: https://www.rdrwind.de/
- DIN SPEC: https://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-4866/326469199 (2020)
- WindEurope: https://windeurope.org/newsroom/news/blade-recycling-a-top-priority-for-the-wind-industry/ (2020)
- Bundesverband WindEnergie e.V.: https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/02-technik-und-netze/09-rueckbau/BWE-Hintergrundpapier_Recycling_von_Windenergieanlagen_-_20191115.pdf (2019)
- Fachagentur Windenergie an Land: https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA_Wind_Doku_Brechen-und-Sieben_2018-12.pdf
- EnergieAgentur.NRW: https://www.energieagentur.nrw/blogs/erneuerbare/faq/rueckbau-und-recycling/ (2020)

Kontakt RDRWind e.V.

Annette Nüsslein

(Vorstandsmitglied, 1. Stellvertreterin, RDRWind e.V.)

Industrievereinigung für Repowering, Demontage und Recycling von Windenergieanlagen e. V.
RDRWind e.V.
Hollerithallee 6
30419 Hannover

+49 (0)511 27976-447

+49 (0)511 27976-888

info@RDRWind.de

www.RDRWind.de