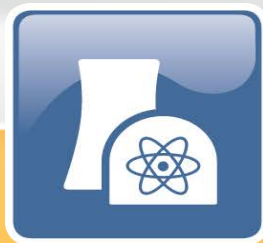


Nachhaltiger Rückbau von Windenergieanlagen / Disposal of Rotor Blades

28. Windenergietage, Potsdam 6.11.2019

Thomas Eck | VGB PowerTech e.V. | Deilbachtal 173, 45257 Essen
T: +49 201 8128 209 | F: +49 201 8128 364 | thomas.eck@vgb.org



Auszug Pressemitteilung RDRWind und VGB PowerTech (09/2019):

(Husum/Hannover/Essen) Aufgrund des Wegfalls der EEG-Vergütung nach 20 Jahren wird ein **deutlich ansteigendes Rückbauvolumen** von alten Windenergieanlagen in den kommenden Jahren erwartet. Allein für Deutschland lassen sich bis zum Jahr 2025 voraussichtlich 16.000 MW von derzeit rund 59.400 MW, also 25 % der installierten Windenergieleistung, beziffern. Verbunden mit diesem Rückbau ergeben sich sowohl **organisatorische, logistische** als auch **technische Herausforderungen** die die Anlagen sowie auch die Windenergiestandorte betreffen. Im Sinne einer fortdauernden guten Partnerschaft zwischen Kommunen und Betreibern soll dies nachhaltig geschehen.



verstärkte Rückbauaktivitäten



Herausforderungen (nachhaltiger Ansatz)



Rotorblätter (CFK, GFK) im Fokus

- **Laufende Aktivitäten**

- **VGB-Projektgruppe** zum Thema “Disposal of Rotor Blades” seit 11/2017 – Themaerweiterung auf komplette WEA inkl. Kreislaufwirtschaft und zukünftiges Design – nur Betreiber (international)



- Demontagenetzwerktreffen (IPH Hannover) – ganze Wertschöpfungskette
- **DIN SPEC 4866** “Nachhaltige Demontage und Recycling von Windenergieanlagen“ (RDRWind / DIN)
- UBA-Projekt “**WEAcycle** – Entwicklung eines Konzepts und Maßnahmen für einen ressourcensichernden Rückbau von Windenergieanlagen” (VGB im Projektbeirat) – **Abschlussbericht 117/2019 veröffentlicht**
- Andere Gruppen und Veranstaltungen (WindEurope, ...)



Synergien nutzen / Doppelarbeit vermeiden



- **Laufende Aktivitäten / Adaption vorhandener Lösungen**
 - **Entsorgungshandbuch** für Energiedienstleister (seit 1983, VGB & BDEW, “von Praktikern für Praktiker”, Begriffsdefinitionen, juristische Einordnung, Hinweise zur Entsorgung)
 - RDS-PP® (Eindeutige **Kennzeichnung**, Begriffsdefinitionen)
 - VGB-Workshop Rückbau und
 - VGB-Projektgruppe Rückbau (Rückbaukonzepte, Schadstoffe, ...)



VGB-STANDARD

5 Sitzungen seit November 2017

Struktur und Inhalt:

- composition of rotor blades
- annual volumes
- technologies / waste hierarchy
- rules and regulations
- requirements for manufacturer, operator, disposal companies
- wichtig: blade composition

Nächste Sitzung am 14.11.2019

Disposal of Rotor Blades



VGB-STANDARD

- DISPOSAL OF ROTOR BLADES

Thomas Eck



VGB-STANDARD

Disposal of Rotor Blades

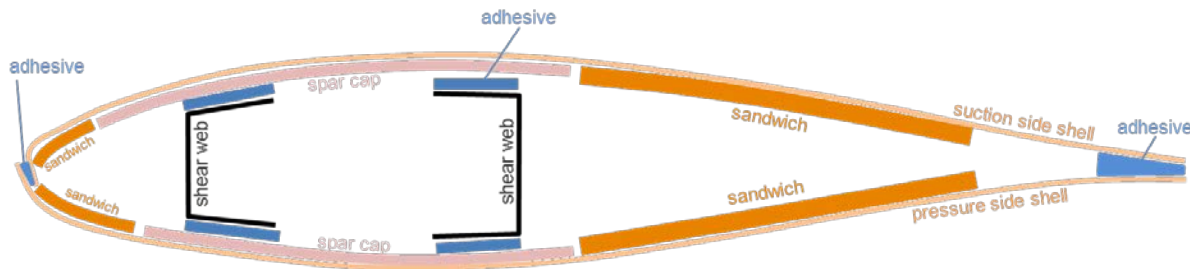


Figure 2: main elements of a typical rotor blade cross section

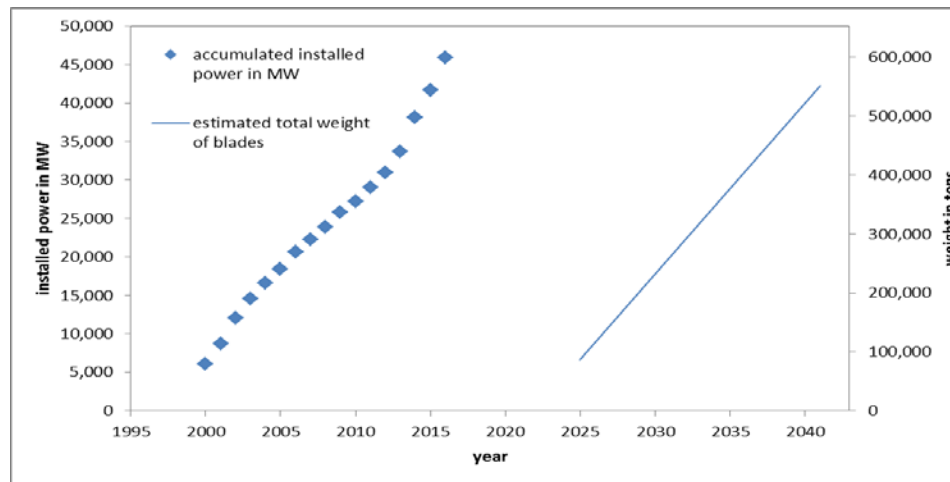


Figure 4: accumulated blade mass in Germany after 25 years of operations, estimated based on accumulated installed power

RAMBOLL

ENVIRONMENT
& HEALTH



Projekt WEAcycle - 2. Treffen des Projektbeirats

Entwicklung eines Konzepts und Maßnahmen für einen ressourcensichernden Rückbau von Windenergieanlagen

FKZ 3717 31 330 0

04. Dezember 2018, 10:30 – 14:30 - Umweltbundesamt Berlin



VGB im Projektbeirat vertreten

- Fachgespräch 01.04.2019
- Abschlussbericht in Vorbereitung

**Abschlussbericht 117/2019
veröffentlicht!**

WEACYCLE

Fachgespräch
Berlin, 01. April 2019

RAMBOLL IAR

WEACYCLE - FACHGESPRÄCH
01.04.2019

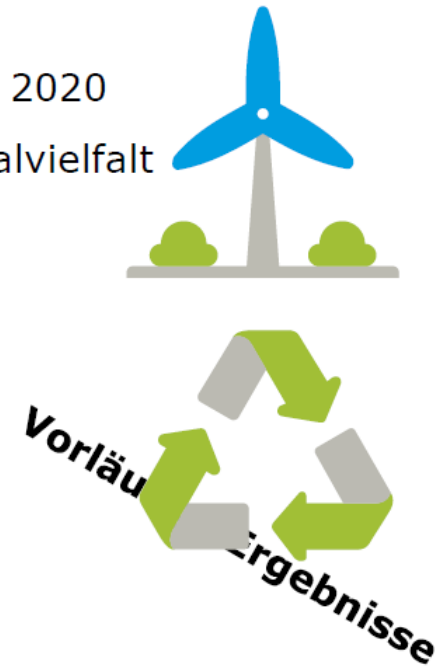
HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG DES PROJEKTS

Ausgangspunkt

- Prognose verstärkter Rückbau von Windenergieanlagen (WEA) ab 2020
- Herausforderungen durch enthaltene Verbundwerkstoffe & Materialvielfalt

Ziel

- Hochwertiges Verwertung (stofflich) der enthaltenen Stoffe
- Energetische Verwertung nicht stofflich verwertbar Stoffe
- Entwicklung abfallrechtlicher Zielvorgaben
- Zuweisung von Verantwortlichkeiten



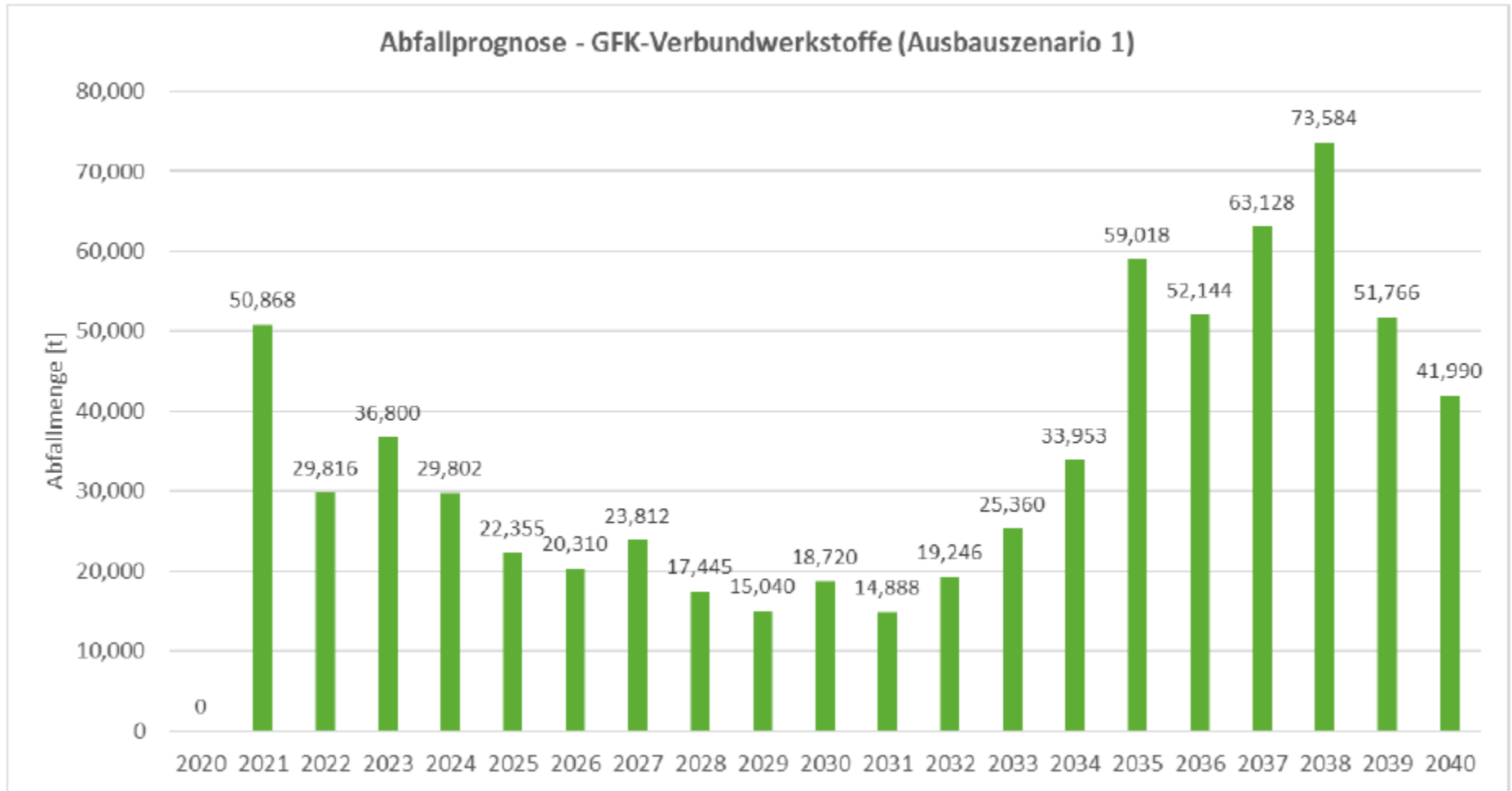
AP 2: ABFALL- UND KOSTENPROGNOSE FÜR DEN ZEITRAUM BIS 2040

1. Materialzusammensetzung der WEA und übliche Lebensdauern

- Datenbank „Windpark Deutschland“ (31.12.2017):
 - Interne Datenbank der Fa. Ramboll
 - Hersteller, WEA-Typ, Nennleistung, Rotordurchmesser, Nabenhöhe, Koordinaten, Inbetriebnahme ...
 - Bis 31.12.2017: 27.426 WEA bzw. 49.803,64 MW
 - 647 vers. WEA-Konfigurationen (Hersteller, Typ, RD, P, NH)
- Aufbereitung der Datenbank im Zuge des Projekts:
 - Sinnvolle Vereinheitlichung von Bezeichnungen, WEA-Kennzahlen
 - Recherche des Turmkonzepts / des Antriebsstrangkonzpts
 - Aussortieren von WEA mit unvollständigen Daten & Offshore-WEA



Abbildung 19: Abfallprognose – Verbundwerkstoffe aus GFK (SZENARIO 1)

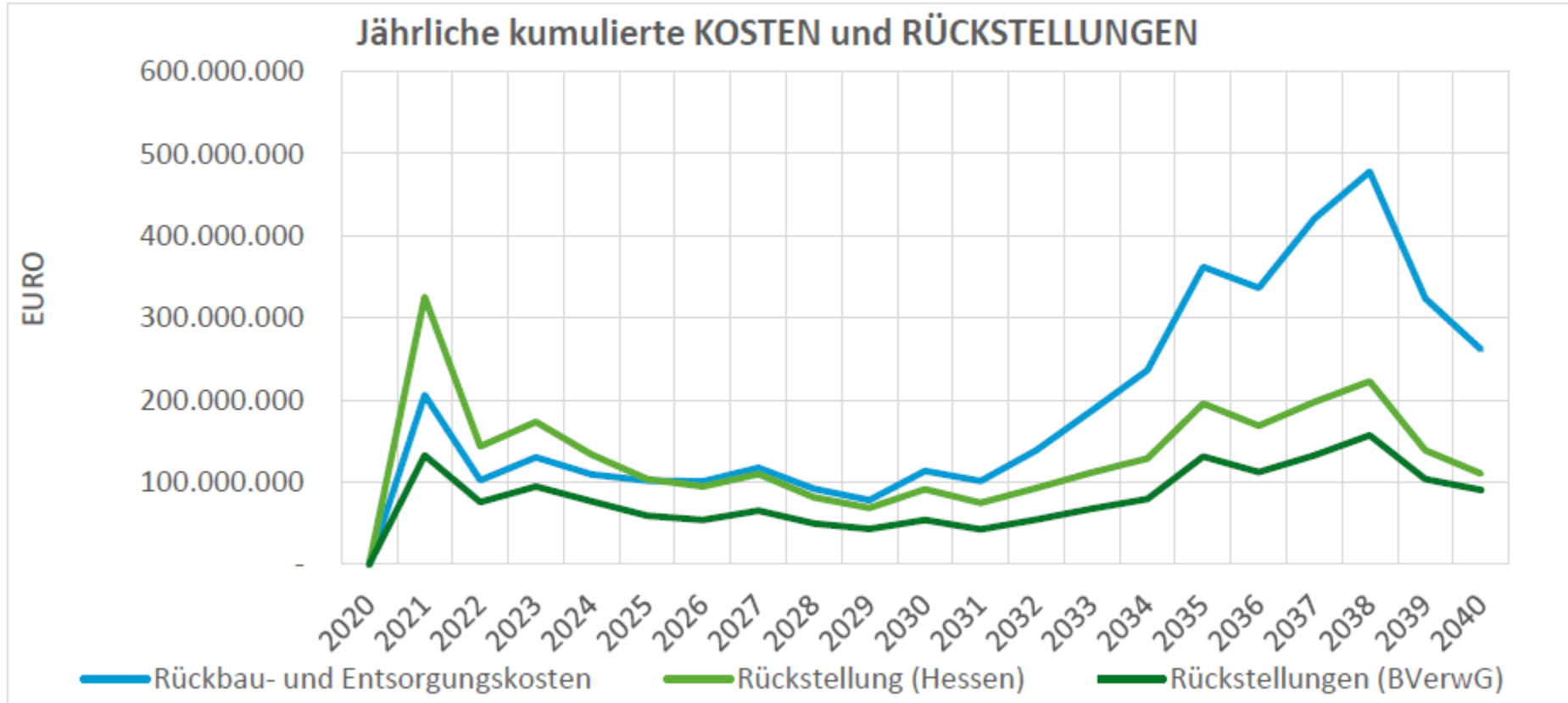


Quelle: (Ramboll)

Tabelle 19: Rückbau- / Entsorgungskosten gegen Rückstellungen nach Modell Hessen und BVerwG (TURM Cluster Gitter und Hybrid) ¹⁴

			Gitter_01	Gitter_02	Hybrid_01	Hybrid_02	Hybrid_03
KOSTEN			33.619,16 €	116.684,53 €	112.764,38 €	207.524,22 €	248.739,99 €
RS HESSEN			32.100,00 €	119.119,05 €	98.932,06 €	119.213,28 €	140.413,67 €
RS BVerG			- €	- €	- €	- €	- €
Gear_01	KOSTEN	5.167,14 €	- €	- €	- €	- €	- €
	RS HESSEN	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	RS BVerG	19.643,91 €	- €	- €	- €	- €	- €
Gear_02	KOSTEN	2.422,14 €	36.041,29 €	- €	- €	- €	- €
	RS HESSEN	- €	32.100,00 €	- €	- €	- €	- €
	RS BVerG	37.245,83 €	37.245,83 €	- €	- €	- €	- €
Gear_03	KOSTEN	234,04 €	- €	116.918,57 €	- €	- €	- €
	RS HESSEN	- €	- €	119.119,05 €	- €	- €	- €
	RS BVerG	50.766,24 €	- €	50.766,24 €	- €	- €	- €
Gear_04	KOSTEN	2.509,26 €	- €	119.193,79 €	- €	210.033,48 €	251.249,25 €
	RS HESSEN	- €	- €	119.119,05 €	- €	119.213,28 €	140.413,67 €
	RS BVerG	66.493,33 €	- €	66.493,33 €	- €	66.493,33 €	66.493,33 €
Gear_05	KOSTEN	2.343,64 €	- €	- €	- €	209.867,86 €	251.083,63 €
	RS HESSEN	- €	- €	- €	- €	119.213,28 €	140.413,67 €
	RS BVerG	87.241,08 €	- €	- €	- €	87.241,08 €	87.241,08 €
Gear_06	KOSTEN	5.903,11 €	- €	- €	- €	213.427,33 €	254.643,10 €
	RS HESSEN	- €	- €	- €	- €	119.213,28 €	140.413,67 €
	RS BVerG	99.561,35 €	- €	- €	- €	99.561,35 €	99.561,35 €

Abbildung 39: Jährlicher Vergleich Rückbau- und Entsorgungskosten zu Rückstellungen (SZENARIO 1)



Quelle: (Ramboll)

7.2.1 Regelungsbedarf für den Rückbau von WEA

Wie in den Kapiteln 6 und 7 ausführlich dargestellt, besteht im Bereich des Rückbaus Regelungsbedarf im Hinblick auf folgende Aspekte:

- Klarstellung des Umfangs bestehender genehmigungsrechtlicher Pflichten
 - Rückbauumfang, insbesondere bezüglich des Rückbaus von Fundamenten und der Nebeneinrichtungen, wie Kabelsysteme, Stellflächen oder Zuwegung;
 - Angewandte Rückbaumethoden (Kran, Sprengung, Umziehen) für die jeweiligen Anlagenkonzepte unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit, der Vermeidung von Flurschäden, sicherheitstechnischer Überlegungen, Lärmschutz 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. Höhenttraining, Schaltberechtigung) oder Prüfplaketten (z.B. für Arbeitsmittel); Grundsätzlich sollten die gleichen Standards für Auf- und Rückbau gelten und in der Praxis angewendet werden;
- Datenbereithaltung (Mengen, Massen, Zeichnungen etc.) vom Betreiber eines Windparks - bzw. der entsprechenden Daten, die vom Hersteller bei dem Anlagenverkauf verbindlich zur Verfügung zu stellen sind – welche für den Rückbauprozess benötigt werden.

Tabelle 30: Zusammenfassung möglicher Maßnahmen

	Rückbau	Entsorgung
Bestehende WEA	<p>Technische Leitlinien/Verwaltungsvorschriften zum Rückbau</p> <p>Normen zu ausgewählten Rückbau-Tätigkeiten</p> <p>Nachträgliche Anordnungen für BImSchG-genehmigte Anlagen</p>	<p>Technische Leitlinien zur Entsorgung</p> <p>Normen zu ausgewählten Entsorgungstätigkeiten</p>
Zukünftige WEA	<p>Maßnahmen wie bei bestehenden WEA (außer nachträgliche Anordnungen)</p> <p>Rechtliche Leitlinien zur Konkretisierung der Nebenbestimmungen zu den BImSchG-Genehmigungen (Informationspflicht, Fundament-Rückbau, Sicherheitsleistungen, etc.)</p>	<p>Maßnahmen wie bei bestehenden WEA</p> <p>Elemente einer Produktverantwortung für WEA-Komponenten</p>
Sonstige	<p>Einführung und ggfs. Erweiterung des Marktstammdatenregisters zur Schaffung von Synergien bei Rückbau und Entsorgung</p>	
Forschungsbedarf	<p>Optimierung der Bewirtschaftung spezifischer Abfallströme</p> <p>Wirtschaftlicher und organisatorischer Optimierungsbedarf</p>	

Quelle: (Ramboll)



GESCHÄFTSPLAN

DIN SPEC 4866

Nachhaltige Demontage und Recycling von Windenergieanlagen

3. Ziele des Projekts

3.1. Allgemeines

Ziel des geplanten Standards ist die Festlegung von Rahmenbedingungen für ein nachhaltiges und effizientes Demontieren und Recyceln von Windenergieanlagen in Repowering-, Stilllegungs- und Havarieprojekten.

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. Aktuell gibt es keinen Standard für die Demontage und das Recycling von Windenergieanlagen, weder in Deutschland noch in Europa.

PRESSEMITTEILUNG



RDRWind e.V.
Repowering, Demontage und Recycling



Husum, Hannover, Essen, 11. September 2019

Repowering, Demontage und Recycling in der Windindustrie – eine nachhaltig lösbare Gemeinschaftsaufgabe

- Absehbar ansteigendes Rückbauvolumen von Windenergieanlagen effizient gestalten: Konzepte zur Umsetzung eines nachhaltigen Rückbaumanagements liegen vor
- Branchenstandards zum Rückbau etablieren
- Kooperation zwischen RDRWind e.V. und VGB PowerTech e.V. stärkt Zusammenarbeit auf dem Sektor Technik



Aktuell steht die DIN SPEC 4866 „Nachhaltige Demontage und Recycling von Windenergieanlagen“ (DIN SPEC 4866) auf der Agenda. Diese wurde federführend von der RDRWind e.V. zusammen mit dem DIN initiiert. Die DIN SPEC 4866 wird mit technischer Unterstützung des VGB PowerTech e.V. in den nächsten Monaten fertiggestellt und steht dann im folgenden Jahr zur Verfügung.



Bild 1: Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung auf der HUSUM Wind 2019 (Annette Nüsslein (1.v.l.), Martin Westbomke (2.v.r.), Andrea Aschemeyer (1.v.r.), alle RDRWind e.V., Thomas Eck (2.v.l.), Oliver Then (3.v.l.), beide VGB PowerTech e.V., Foto: Katharina Wolf)

VGB-WORKSHOP

Auftaktveranstaltung 19. Juni 2018
Folgeveranstaltung Frühjahr 2020

VGB-PROJEKTGRUPPE

TG Baukonzepte 21.11.2019

- Leitfaden, Merkblatt, VGB-Standard
- Themen:
 - Rückbaukonzepte, -prozess
 - Behördenanforderungen
 - Verkehrssicherheit
 - Trockenlegung/Medienfreiheit
 - Brandlastenfreiheit
 - Umgang mit Schadstoffen
 - Betriebsorganisation stillgelegte Anlage

VGB-WORKSHOP

STILLEGUNG UND
RÜCKBAU KONVEN-
TIONELLER KRAFTWERKE

19. Juni 2018
IN ESSEN



ENTSORGUNGSHANDBUCH

- seit 1983, Loseblattsammlung von VGB/BDEW über EW Medien
- 2 Sitzungen gemeinsame Projektgruppe VGB/BDEW pro Jahr
- Ergebnis: 1 Ergänzungslieferung pro Jahr
- von Praktikern für Praktiker, Umfang > 500 Seiten + CD
- Kapitel 6 „Hinweise für die Entsorgung branchentypischer Abfälle“ (> 200 Seiten)
- Themen 2017/18:
 - Umgang mit HBCD
 - EntsorgungsfachbetriebeV
 - Novelle KrWG
 - GewerbeabfallV
 - AbfallbeauftragtenV
 - Novelle AbfallverzeichnisV



— Aktuelle Themen im Entsorgungshandbuch für Energiedienstleister

VGB PowerTech 11 | 2017

Aktuelle Themen im Entsorgungshandbuch für Energiedienstleister

Kerstin Fetsch und Thomas Eck

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**

DIN SPEC
Heute Idee.
Morgen Standard.

Nutzen Sie Ihre Chance: Setzen Sie Standards!

**DIN begleitet Sie durch den kompletten
Standardisierungsprozess:**

- Beratung bei Ihrem Standardisierungskonzept
- Unterstützung bei der Initiierung Ihres Standardisierungsprojekts
- Recherche bestehender Normen und Standards
- Unterstützung bei der Partnersuche für Ihr Projekt
- Organisation und Moderation des DIN SPEC Konsortiums
- Bereitstellung der Infrastruktur (u. a. Sitzungsräume, Webkonferenzen, Dokumentenmanagementsystem)
- Professionelle Redaktion und DIN-konforme Gestaltung Ihrer DIN SPEC
- Veröffentlichung der DIN SPEC als kostenloser Download durch den Beuth Verlag
- Promotion Ihrer Ergebnisse

KONTAKT

DIN e.V.
Innovation
Am DIN-Platz
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
E-Mail: spec@din.de
www.din.de/go/spec

DIN

DIN

»Liebe Experten, warten Sie nicht, bis Ihr Thema von außen reguliert wird. Nutzen Sie Ihre Expertise und den Freiraum, den Sie jetzt haben, und setzen Sie selbst die Standards. Gestalten Sie Ihr Thema! Sie schaffen auf diese Weise Vorschläge für mögliche Regulierungen, auf die bei Bedarf zurückgegriffen werden kann.«

Ole von Beust, freier Berater, ehemaliger Bürgermeister von Hamburg (2001-2010)

»Durch die Überführung in DIN SPEC werden innovative Lösungen für jeden Interessierten zugänglich und anwendbar. Wir nutzen die Standardisierung daher gezielt als Instrument zum Transfer von F&E-Ergebnissen.«

Dr. Gerhard Gudergan, Geschäftsbereichsleiter Forschung, FIR Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen

**Nutzen auch Sie Ihre Chance:
Setzen Sie Standards!**

DIN SPEC
Ihr Vorsprung
im Markt

Fotos: iStock©, 12/Artistimages
94435/2019-03



Positionieren Sie Ihr Know-how im Markt!

Neue Ideen allein garantieren noch keinen wirtschaftlichen Erfolg. Entscheidend sind die Akzeptanz und die Nachfrage am Markt – dann werden aus guten Ideen echte Innovationen. DIN SPEC erleichtern Ihnen den Marktzugang: Der Erstellungsprozess fördert den Austausch mit anderen Marktteilnehmern und sorgt dafür, dass Ihre Lösung schnell zum Standard wird. Als anerkannte Dokumente sind sie außerdem wirksame Marketingwerkzeuge.

Schnelles Tempo. DIN SPEC lassen sich innerhalb weniger Monate erstellen und veröffentlichen.

Weltweite Anerkennung. Die Strahlkraft der Marke DIN sichert Vertrauen in Ihre Innovation. So funktioniert DIN SPEC als Türöffner bei potenziellen Kunden und Investoren.

Agiles Netzwerk. Der DIN SPEC-Prozess fördert den Austausch mit relevanten Marktteilnehmern und erweitert Ihr Netzwerk.

Gutes Image. Als Initiator und Autor einer DIN SPEC werden Sie namentlich genannt.

Hohe Flexibilität. Sie können Partner benennen und den zeitlichen Rahmen setzen. Bei Bedarf werden DIN SPEC in Normen überführt.

Einfache Durchführung. DIN organisiert das gesamte DIN SPEC-Projekt für Sie.

Direkte Umsetzung. Mit Ihrer fertigen DIN SPEC und den entstandenen Kontakten etablieren wir Hand in Hand Schnittstellen – Ihre Idee erobert den Markt.

Ihr Vorsprung in Zeit, Vertrauen und Sicherheit!

Einfacher in den Markt mit DIN SPEC

Als Ergebnisse von Standardisierungsprozessen sind DIN SPEC bewährte strategische Mittel, um auch Ihre Lösungen schnell und unkompliziert am Markt zu etablieren und zu verbreiten. Das gilt gleichermaßen für Produkte, Dienstleistungen und Verfahren.

Ganz vorne mit dabei

Sie sind dank des schnellen Erstellungsprozesses einer DIN SPEC in kürzester Zeit am Markt. Durch die hohe Akzeptanz der Marke DIN gewinnen Sie Vertrauen.

Offen – transparent – professionell

Jeder kann bei DIN eine Standardisierungsinitiative starten – ganz gleich ob Unternehmen, Forscher, Privatperson oder sonstige Organisation. DIN SPEC erarbeiten Sie gemeinsam mit Ihren Partnern in einer kleinen Arbeitsgruppe. Dabei begleitet Sie DIN mit professionellem Projektmanagement, umfassender Infrastruktur und bei der Veröffentlichung bzw. Verbreitung Ihrer Ergebnisse.

Weltweites Wachstum

DIN ist international vernetzt und unterstützt Sie dabei, Ihre Standards global zu verbreiten.

So stärkt DIN Ihre Durchsetzungskraft:

Jeder hat die Möglichkeit, eine DIN SPEC zu initiieren bzw. zu erarbeiten – von Unternehmen und Organisationen bis hin zu wissenschaftlichen Einrichtungen und Privatpersonen.

Ein Anruf bei DIN genügt, und schon nach kurzer Zeit können Sie die Arbeit gemeinsam mit Ihren Partnern starten.

Auch die Erarbeitung Ihrer DIN SPEC funktioniert unkompliziert und schnell. Mit der Veröffentlichung der DIN SPEC durch den Beuth Verlag ist Ihr Standard am Markt.

Prozessablauf DIN SPEC

- Vorschlag durch jedermann
- Erstellung des Geschäftsplans
- Veröffentlichung des Geschäftsplans auf www.din.de/go/spec (zur 4-wöchigen Kommentierung)



Beginn der inhaltlichen Arbeiten

- Fertigstellung des Manuskripts
- Optional:
Veröffentlichung des DIN SPEC-Entwurfs zur Kommentierung auf www.din.de/go/entwurfe (für 2 Monate)
- Verabschiedung der DIN SPEC durch die Mitglieder des Konsortiums



- Veröffentlichung der DIN SPEC als kostenloser Download durch den Beuth Verlag



www.din.de/go/spec