

19. September 2019

## Rückbau von Offshore-Windparks

Anforderungen, Ziele und  
Herausforderungen



**SeeGff**

*Strategieentwicklung zum effizienten  
Rückbau von Offshore-Windparks*

# Agenda

- 09.45 Uhr **Empfang**
- 10.00 Uhr **Begrüßung**  
(Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt, Hochschule Bremen)
- 10.15 Uhr **Rechtliche Rahmenbedingungen zum Rückbau von Offshore-Windparks**  
(Jesper Vajhøj und Tobias Rausch, Hochschule Bremen)
- 11.15 Uhr **Ziele eines effizienten Rückbaus von Offshore-Windparks**  
(Vanessa Spielmann, Hochschule Bremen)
- 12.15 Uhr **Mittagspause mit kleinem Imbiss**
- 13.00 Uhr **Umfang des Rückbaus von Offshore-Windparks**  
(Vanessa Spielmann, Hochschule Bremen)
- 14.00 Uhr **Pause**
- 14.15 Uhr **Herausforderungen an die Demontage und das Recycling von Offshore-Windparks**  
(Lars Vogler, Deutsche Windtechnik und Dr. Sven Rausch, Nehlsen GmbH & Co. KG)
- 15.45 Uhr **Zusammenfassung und Verabschiedung**  
(Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt, Hochschule Bremen)
- 16.00 Uhr **Ende der Veranstaltung**

19.09.2019

## Herausforderungen an die Demontage und das Recycling von Offshore-Windparks

Was, Wie, Wo

Dr. Sven Rausch

Nehlsen GmbH & Co. KG



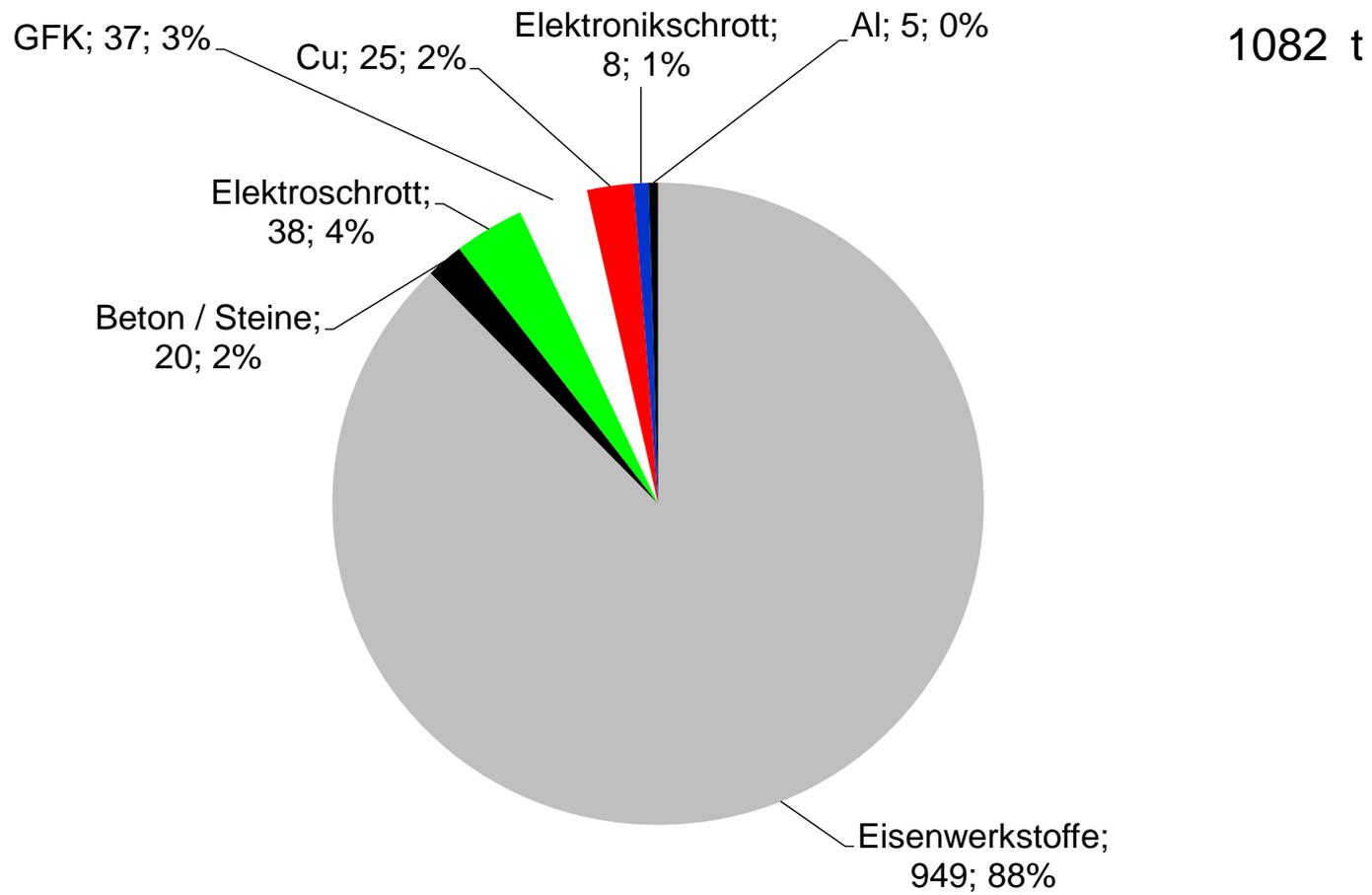
**SeeGff**

*Strategieentwicklung zum effizienten  
Rückbau von Offshore-Windparks*

## „Straßenbahn Werkstoffe“ sind WEA Werkstoffe



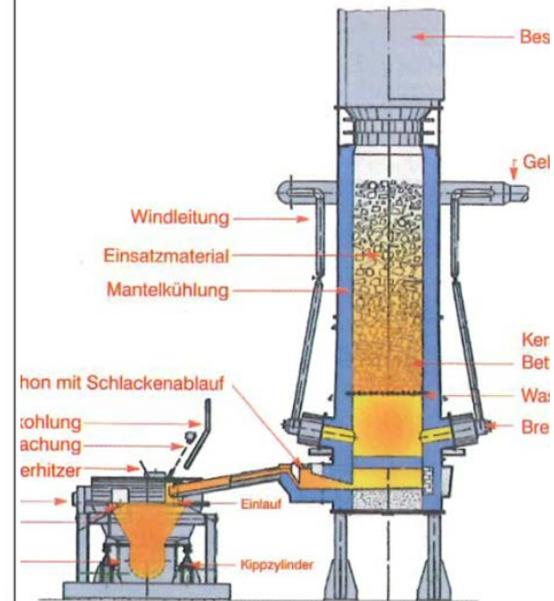
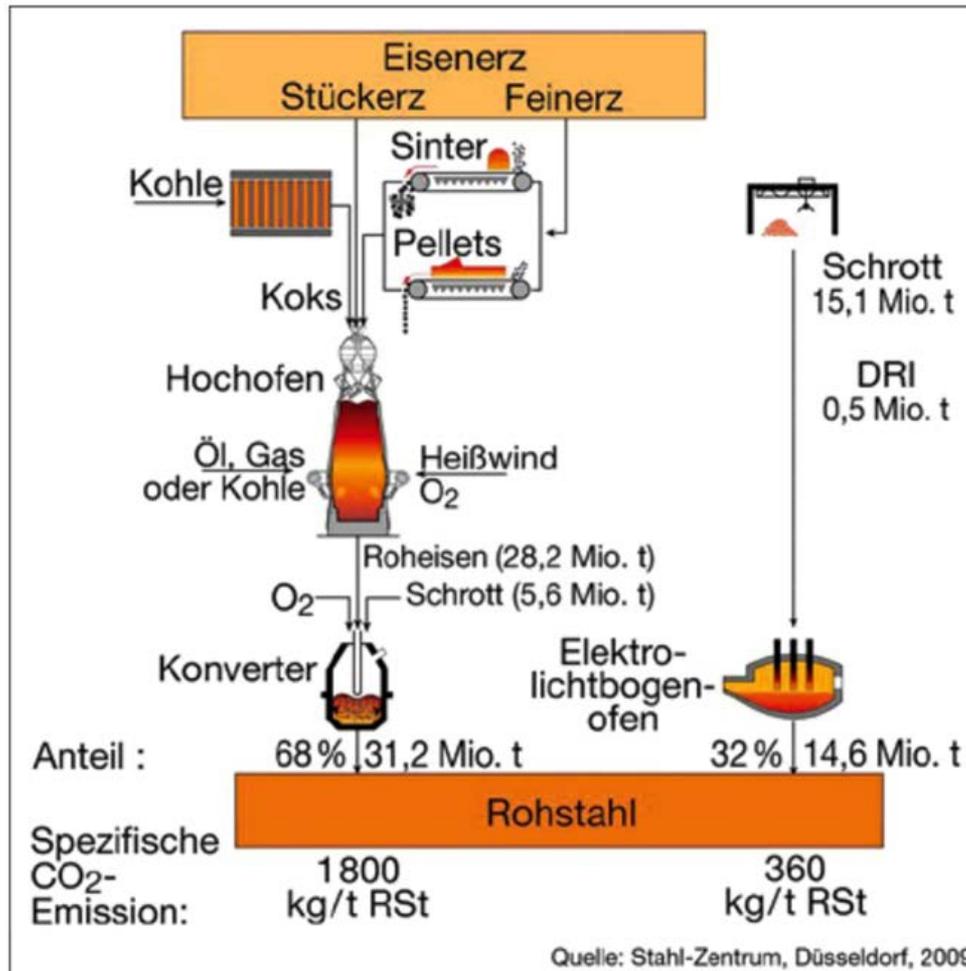
# Massenbilanz



# Recyclingfraktionen

	<b>Metalle</b>	
		<b>Eisenmetalle</b>
1		Unlegierter Stahl
2		Gußeisen
3		"Spezial Gußeisen" (Si, Fasern ...)
4		Legierter Stahl (Mo, Ni, Cr, V, Mn Werkstoffnummer)
5		Armierungsstahl aus Stahlbeton (optional)
		<b>Nichteisenmetalle</b>
6		Kupfer und Kupferlegierungen (Messing, Bronze ...)
7		Aluminium Legierungen (Cu, Mn, Si, Mg, Zn, Werkstoffnummer)
8		Permanentmagnete (NdFeB ...)
	<b>Polymere</b>	
		<b>Faserverstärkte Polymere</b>
9		GFK (EP, UP)
10		CFK (EP, UP)
		<b>Polymere</b>
11		Duroplaste (Gummi, Kautschuk, Silikon ...)
12		Kabelmäntel
13		Dichtungsmassen (Teer, Bitumen, Acrylate, Silikon ...)
14		Holz (Balsaholz ...)
15		Polymer Schäume (PU, PE, PVC ???)
	<b>Elektro- und Elektronik-Ausrüstung</b>	
16		Schaltschränke
17		Kabel (Parameterfeld Cu, Al, PE-X, PVC, EPDM, Gummi, Flammschutzmittel (Sb, Br), Stahlgewebeschirmung, Stahlkabelschutz, Papier, Öl, Teer, Bitumen)
18		Transformator (Öl, SF6)
19		Wechselrichter (f, U)
20		Schaltanlage (SF6)
21		Sensoren
22		Kathodischer Korrosionsschutz (KKS), Opferanoden (Al, Zn, Mg) oder Fremstromanoden (Ti, Pt, Rh, Ir ...)
		<b>Schmierstoffe</b>
23		Hydrauliköl
24		Schmierfett
	<b>Beton, Natursteine</b>	
25		Beton aus Stahlbeton (Kolkenschutz)
26		Naturstein (Kolkenschutz)
27		Polymer Beton (Grouting)
	<b>Biomasse</b>	
28		Biomasse Anhaftungen (Bakterien, Algen, Muscheln, Seewasser ...)
	<b>Sonstige Abfälle</b>	
29		Hausmüll und Sperrmüll ähnlicher Abfall (Graue Tonne, Möbel ...)

# Hochofen, Elektrostahlwerk und Gießerei



Stahlfibel ISBN-10: 3514006369

## Zementwerk (GFK-Spuckstoffe)



[https://www.cemex.de/ueber\\_cemex/cemex\\_deutschland/standorte/zementwerke/zementwerk-r%C3%BCdersdorf](https://www.cemex.de/ueber_cemex/cemex_deutschland/standorte/zementwerke/zementwerk-r%C3%BCdersdorf)



# Schrottplatzwerkzeuge

## Schrottschere



# Schrottplatzwerkzeuge

## Brennschneiden



# Schrottplatzwerkzeuge

## Große, Schrottschere



# Schrottplatzwerkzeuge

## Mobile Kreissäge



## „Wie fährt der Schrott zum Schrottplatz?“



<https://www.youtube.com/watch?v=KIGY6M0lwCA>

Kapazität: 4 Türme, 12 Rotorblätter, 4 Naben  
Investitionssumme: 120 Mio -> Chaterrate: Ca. 70 T€/d

## „Wie fährt der Schrott zum Schrottplatz?“

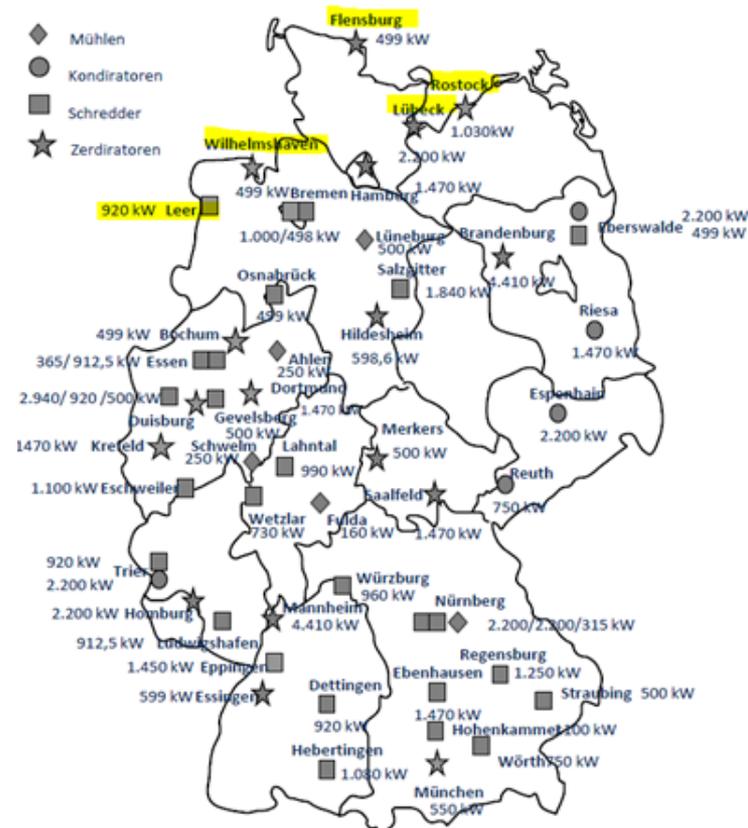


# „Temporärer Hafenschrottplatz“ oder „echter Schrottplatz im Hafen?“



# „Wie fährt der Schrott zum Schrottplatz?“

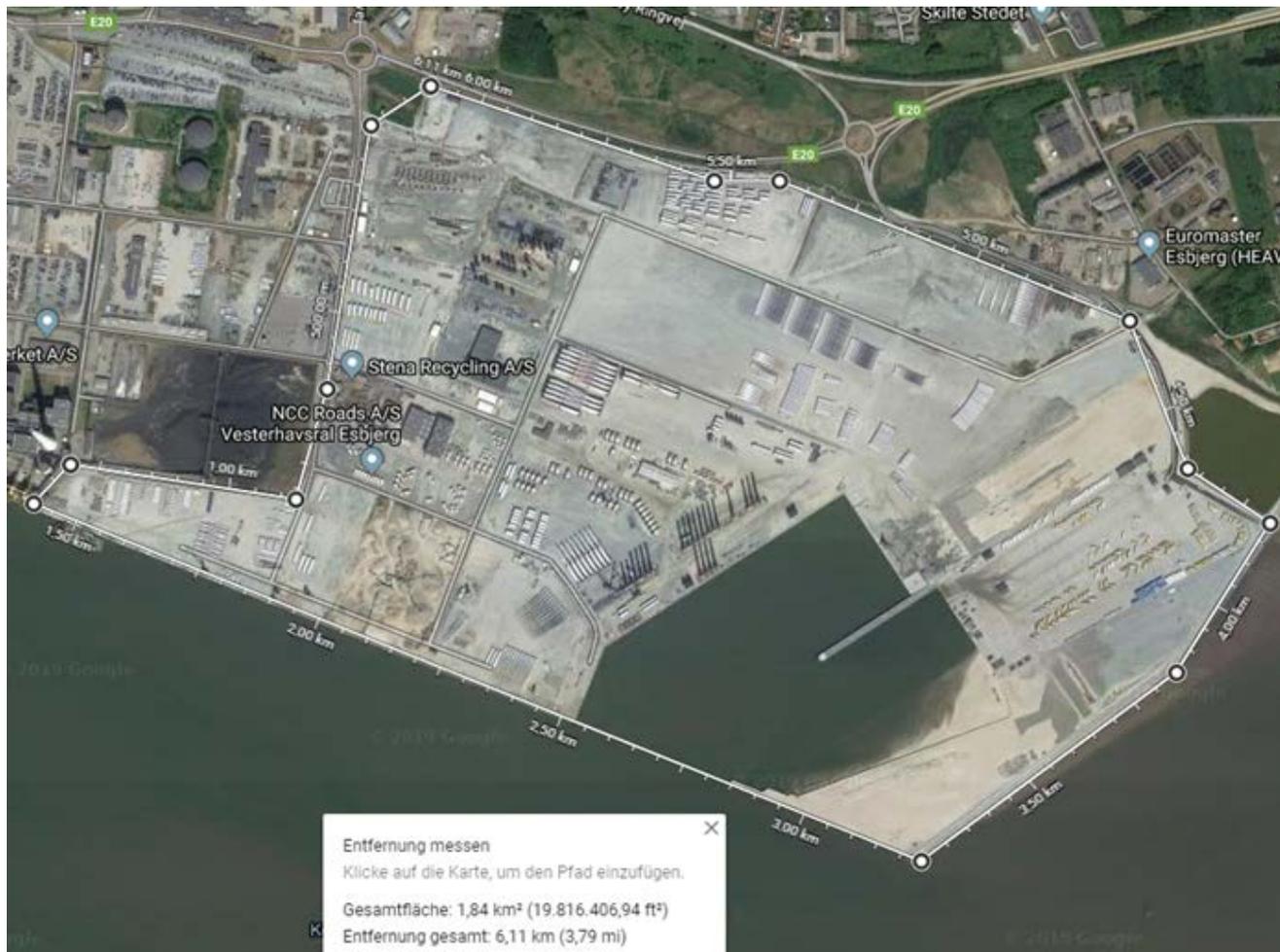
## Anlagenwegweiser: Schredderanlagen in der Bundesrepublik Deutschland



Quelle: BDSV, Stand 07/15

# Platz vs. Geschwindigkeit

## Hafen Esbjerg



# Platz vs. Geschwindigkeit

## Hafen Esbjerg



# Genehmigung eines Schrottplatzes

## Abfall-Definition

Abfall im rechtlichen Sinne sind Stoffe oder Gegenstände, deren sich der Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss (§ 3 Abs. 1 KrWG), die kein Nebenprodukt sind (§ 4 KrWG) und das Ende der Abfalleigenschaft (§ 5 KrWG und EU-Abfallendeckungsordnungen) noch nicht erreicht haben.

Das KrWG vermeidet hier bewusst eine Definition von Abfall über den monetären Wert oder dessen Funktionsfähigkeit, was über das alltägliche Begriffsverständnis hinausgeht.

Ein Entledigungswille liegt nicht vor, wenn eine funktionsfähige WEA verkauft wird, um sie an einem anderen Standort wieder aufzubauen. Hier wird zwischen Entledigung und Veräußerung unterschieden.

Das KrWG gilt nicht für ortsfeste Bauwerke wie z. B. abgeschaltete Windkraftanlagen (KrWG §2 Abs. 2 Nr. 10), solange diese noch nicht zerlegt wurde.

# Genehmigung eines Schrottplatzes

## Ende der Abfalleigenschaft

Das Ende der Abfalleigenschaft ist erreicht, wenn der Gegenstand oder Stoff ein Verwertungsverfahren (§ 3 Abs. 23 KrWG) durchlaufen hat, alle für den Stoff üblichen Normen erfüllt und ein Markt besteht (§ 5 KrWG). Hierbei kann das Verwertungsverfahren auch nur im einfachen Putzen und Prüfen des Trafos oder Rotorblattes bestehen. Wird das Rotorblatt so gelagert, dass Zweifel an einer Wiederverwendung als Ersatzteil bestehen, so wird es wieder über die Definition Entledigungswille vs. Veräußerungswille zu Abfall.

## Genehmigung eines Schrottplatzes

Im Rahmen des Rückbaus von Windkraftanlagen ist zu prüfen, ob eine Genehmigungspflicht nach 4. BImSchV Anhang 8.11.2.4 bei einem Zerkleinerungs-Durchsatz von nicht gefährlichen Abfällen größer 10 t/d und/oder der Zwischenlagerung von größer 100 t nach Anhang 1 8.12.2 oder Eisenschrottlagerung nach Anhang 1 8.12.3.2 (1000 – 15000 m<sup>2</sup> oder 100 t – 1500 t) erforderlich ist.

### **§ 1 Genehmigungsbedürftige Anlagen**

*(1) Die Errichtung und der Betrieb der im Anhang 1 genannten Anlagen bedürfen einer Genehmigung, soweit den Umständen nach zu erwarten ist, dass sie länger als während der zwölf Monate, die auf die Inbetriebnahme folgen, an demselben Ort betrieben werden. Für die in Nummer 8 des Anhangs 1 genannten Anlagen, ausgenommen Anlagen zur Behandlung am Entstehungsort, gilt Satz 1 auch, soweit sie weniger als während der zwölf Monate, die auf die Inbetriebnahme folgen, an demselben Ort betrieben werden sollen. Für die in den Nummern 2.10.2, 7.4, 7.5, 7.25, 7.28, 9.1, 9.3 und 9.11 des Anhangs 1 genannten Anlagen gilt Satz 1 nur, soweit sie gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen verwendet werden. Hängt die Genehmigungsbedürftigkeit der im Anhang 1 genannten Anlagen vom Erreichen oder Überschreiten einer bestimmten Leistungsgrenze oder Anlagengröße ab, ist jeweils auf den rechtlich und tatsächlich möglichen Betriebsumfang der durch denselben Betreiber betriebenen Anlage abzustellen.*

Vermutlich sind Anlagen der Nummer 8., die am Entstehungsort des Abfalls betrieben werden, bis zu einer Betriebsdauer von 12 Monaten nicht nach 4. BImSchV sondern nach Baurecht zu genehmigen.

Die VDI Richtlinie 4085 beschreibt den Stand der Technik von Schrottplätzen

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Nehlsen GmbH & Co. KG  
Dr. Sven Rausch  
sven.rausch@nehlsen.com



**SeeOff** Strategieentwicklung zum  
effizienten Rückbau von  
Offshore-Windparks