



Anforderungen an die Entsorgung und das Recycling von Rotorblättern

20. Niedersächsisches Bodenschutzforum, 12. November 2019



- Gründung in 2014
- Planung und Betrieb von abfallwirtschaftlichen Anlagen
- Stoffstrommanagement
- Lösungsanbieter für die Verwertung von Faserverbundabfällen (GFK / CFK / GF / CF)
- Preferred partner für Verschrottungsprojekte der Windenergiebranche
- 2 Aufbereitungsanlagen in Bremen / 70.000 tpa 
- Betrieb einer Pelletproduktion für die Papier- und Kartonfabrik Varel / 30.000 to
- 10 Mitarbeiter
- Umsatz 2018, 10 Mio €
- Mitglied: Bundesverband WindEnergie e.V. / WAB e.V. / RDRWind e.V.



// Facts & Figures



Family-run-enterprise, founded in 1923

2349 employees throughout Germany

appr. 1.000.000 t/y waste hereof appr. 250.000 t/y hazardous waste

600 cars and trucks

326 Mio. € revenues in 2017

58 facilities throughout Germany

11 international facilities e.g. CZ, RO, PL, AO, SK



Glas Faser verstärkte Kunststoffe / GFK

Verbindung von duroplastischen Kunststoffen (z.B. Polyester, Epoxy) mit Glasfasern

Positive Materialeigenschaften

- geringes Gewicht
- hohe Stabilität
- Korrosionsbeständigkeit
- UV stabil
- nicht leitfähig / isolierend

Nachteile im Recycling

- Niedriger Heizwert
- Hoher Aschegehalt
- Hohe Abrasivität
- Glasfasern können in MVA nicht von Elektrofiltern abgeschieden werden
- Rohprodukte Glasfaser günstig im Markt verfügbar

Herausforderung Verwertung

Sobald duroplastische GFK-Komponenten ausgehärtet sind, gibt es nahezu keine Möglichkeit der sauberen Trennung.

Die stoffliche Verwertung ist daher sehr aufwendig und sehr kostenintensiv, die einzelnen Komponenten haben nur einen geringen Marktwert.



Beispiele GFK Abfälle



neocomp



neowa

GFK Produktionsabfälle

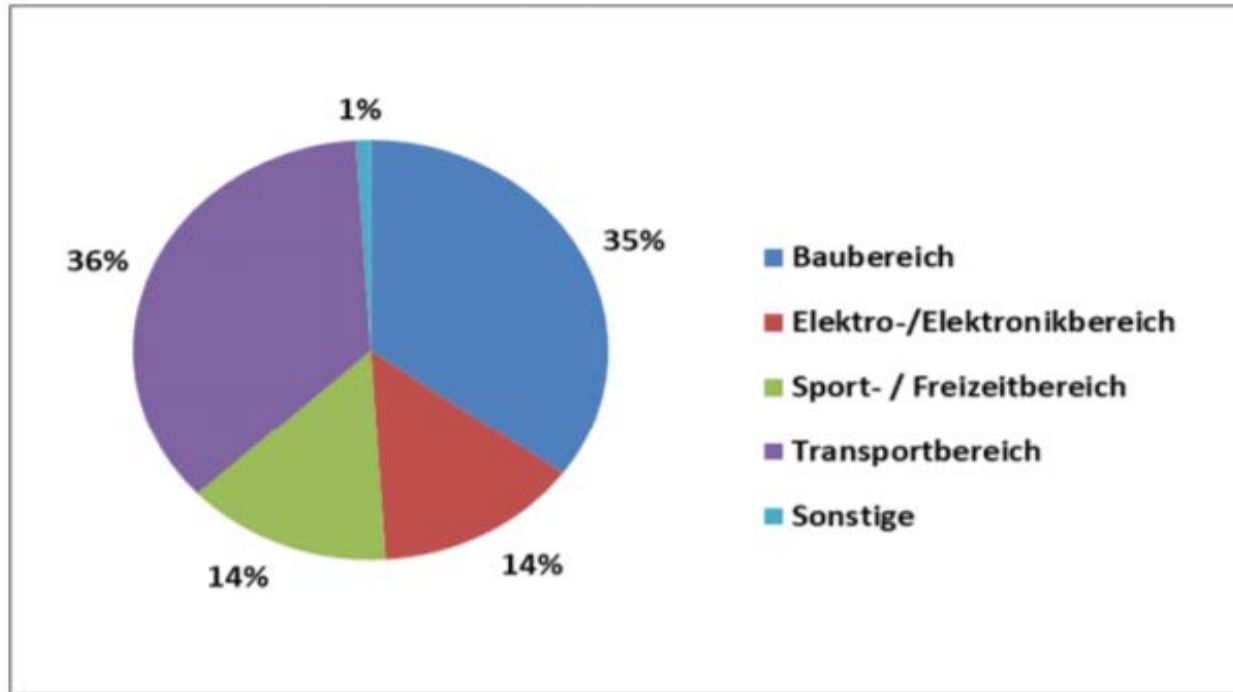


Abbildung 3: Aufteilung der GFK-Produktion in Europa auf Anwendungsindustrien (Jahr: 2018)

Quelle: AVK, Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe

GFK Produktionsabfälle

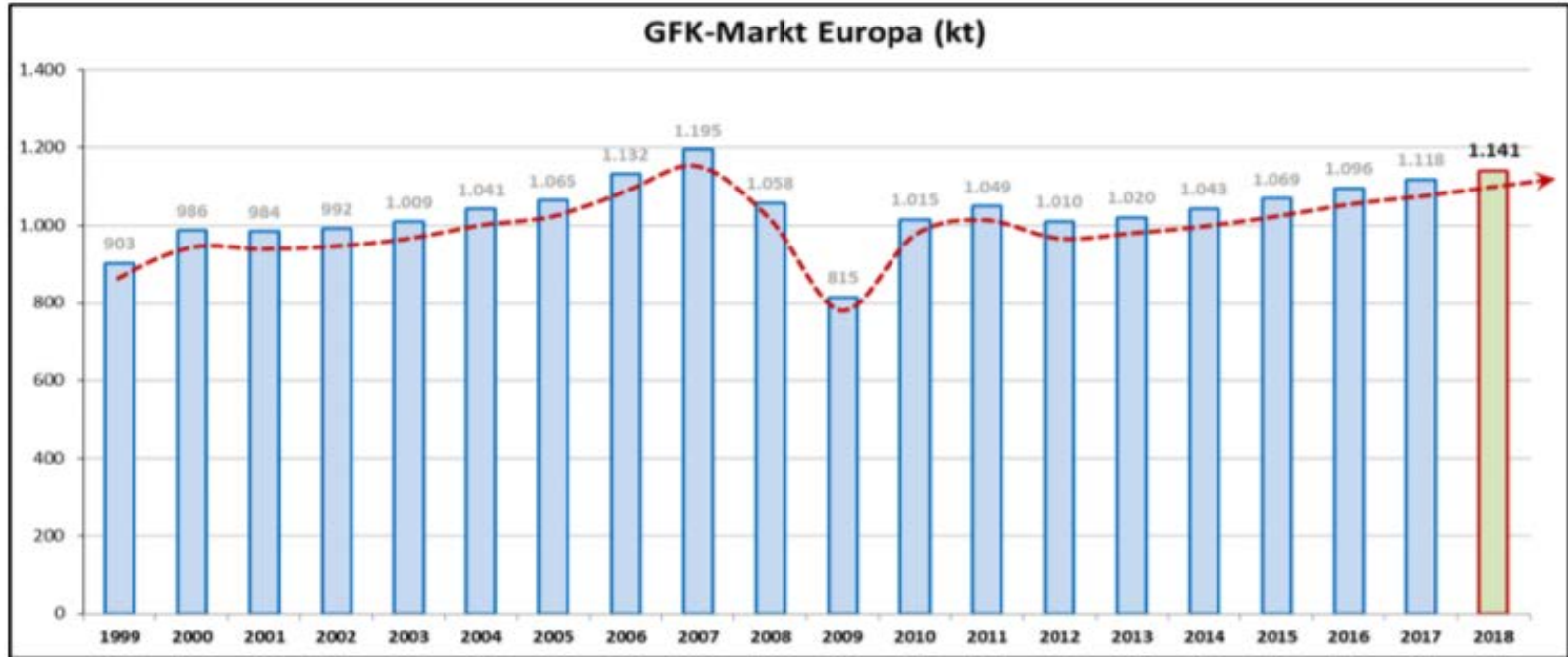


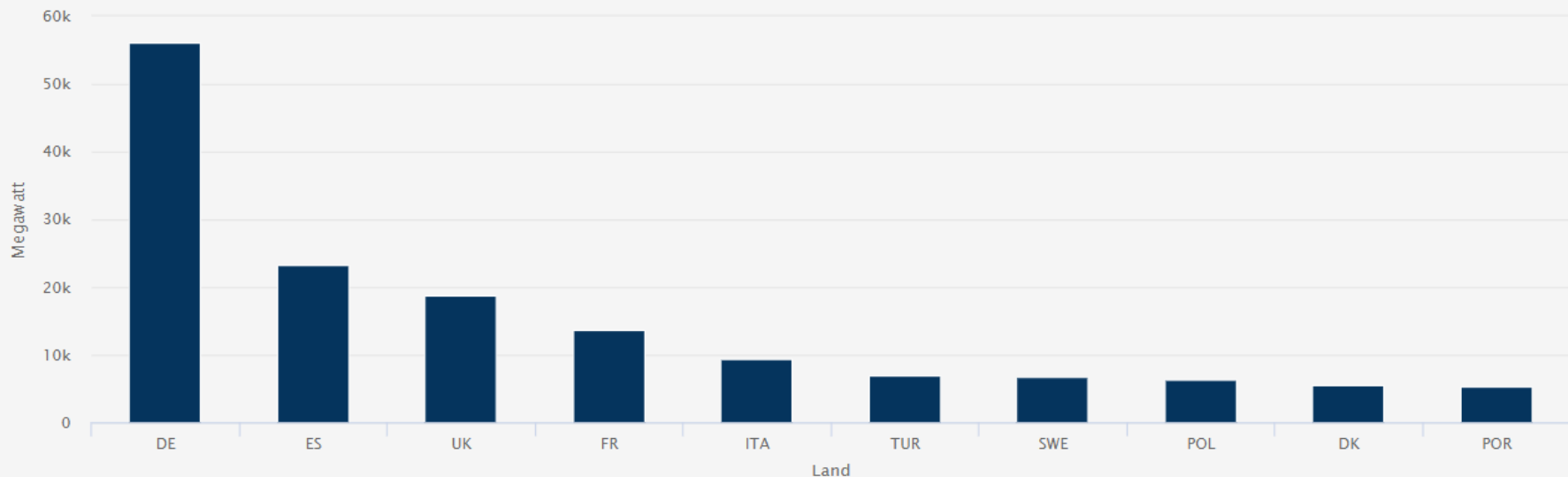
Abbildung 1: GFK-Produktionsmenge in Europa seit 1999 (kt = Kilotonnen, 2018 = geschätzt)

Quelle: AVK, Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe

Installierte Leistung Windenergie / Europa

Europa Top 10 Länder: Installierte Leistung 2017

Stand: 31.12.2017



Deutschland bleibt mit 56.132 MW installierter Leistung weiter führend in Europa.

(Quelle: WindEurope)

Installierte Leistung Windenergie / D

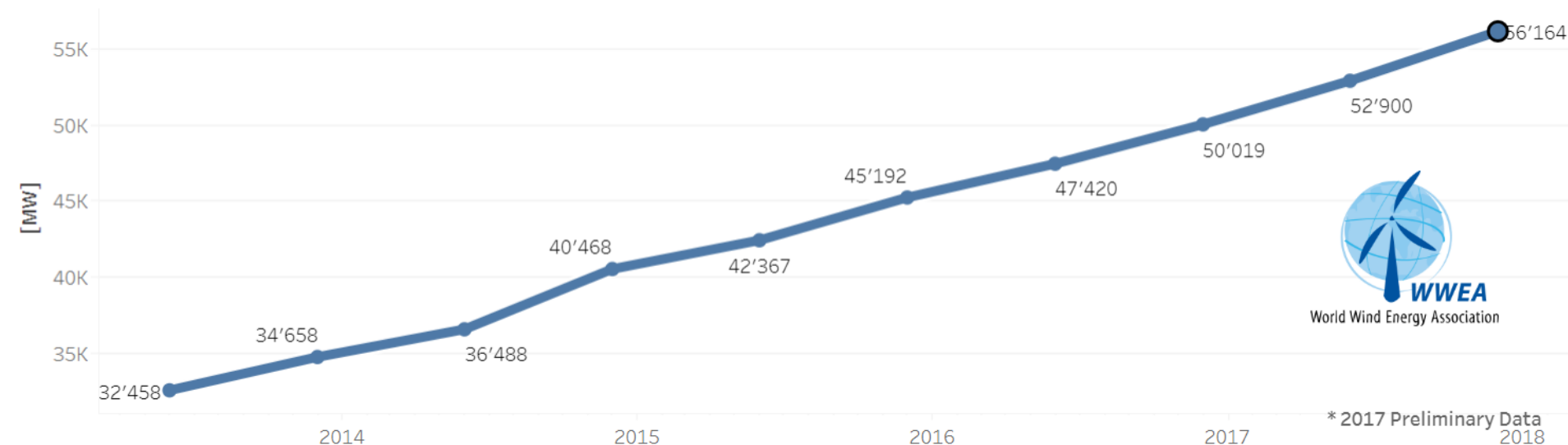
Select a Country/Region or All

Germany



Total Installed Capacity 2013-2017 (preliminary data)

Europe: 175 GW installed



End-Of-Life Szenario / Germany

End of
Financial
Promotion in 2021

(EEG-Erneuerbare-
Energien-Gesetz /

Renewable-
Energy-Law)

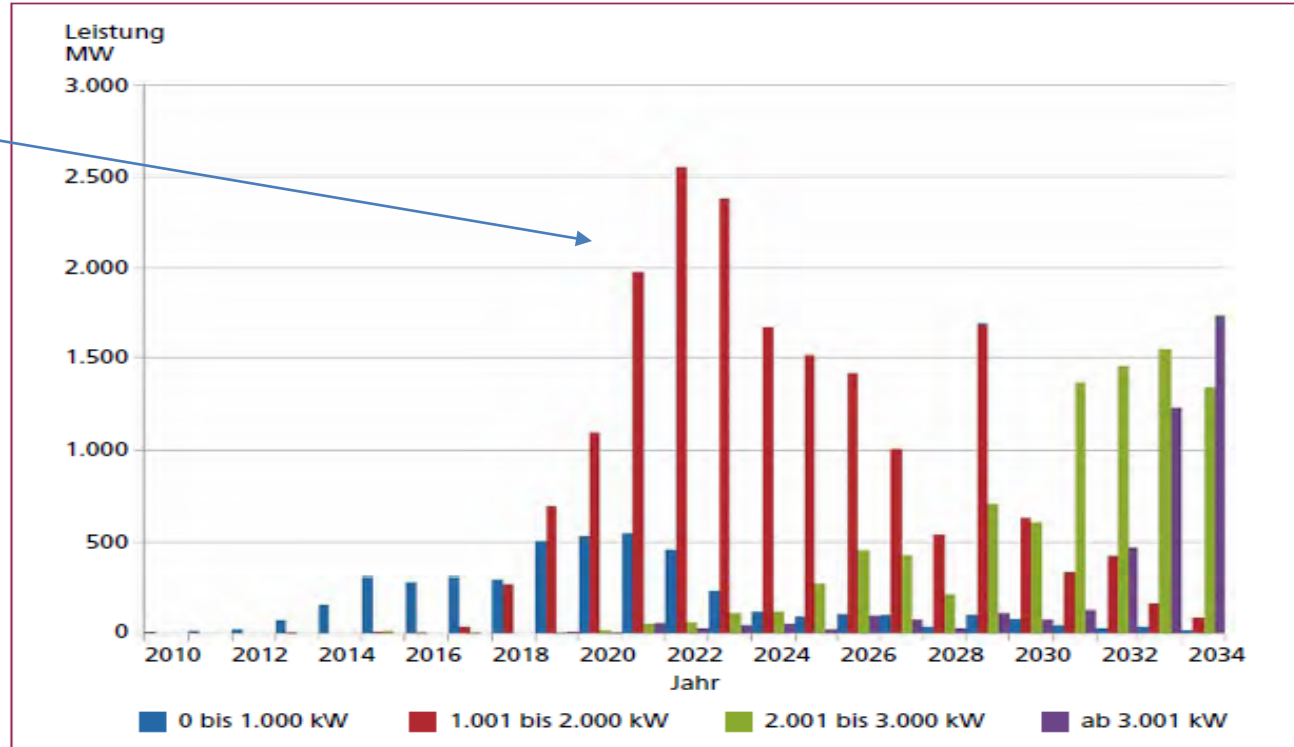


Bild 1: Laufzeitende von Onshore Windenergieanlagen (WEA) in Deutschland nach Klassen

On-Site-Lösung

- Segmentierung der Rotorblätter mittels Bagger und mobiler Sägetechnik
- Sauber und umweltgerecht auf der Baustelle unter Einhaltung der geltenden Arbeits- und Umweltschutzgesetze
- SSC-zertifiziert
- Schnelle und wirtschaftliche Lösung um Großbauteile in transportfähige Segmente zu zerlegen

neocomp



neowa



neocomp

- Vorbehandlung, dezentral
- Kurze Wege von der Baustelle in zertifizierte Vorbehandlungsanlagen
- Brechen auf <1 m Kantenlänge
- Separierung von massiven Metallen



neowa

Entsorgungsverfahren



Deponierung verboten seit 2005 (TASi)

- Heizwert und Organik



Verbrennung GFK in MVA problematisch

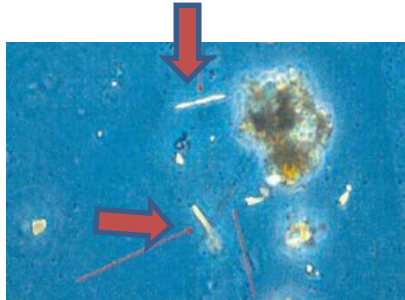
- Filtertechnik
- Verglasung des Brennraumes
- Unverbrannte Rückstände in der Asche

Entsorgungsverfahren



Verbrennung CFK in MVA problematisch

- Filteranlagen verstopfen
- Carbonfasern verursachen Kurzschlüsse, Stromausfälle oder sogar Brände in elektrostatischen Abscheidern (Limburg/Quicker, 2016)
- Identifikation von Carbonfasern bzw. Carbonfasersplittern $< 3 \mu\text{m}$



Entsorgungsverfahren



Pyrolyse

- Kosten und Qualität (funktioniert nur bei CFK)



Solvolyse

- Kosten und Qualität

Kein Markt für recycelte Glasfasern!

Forschung und Entwicklung!

Entsorgungsverfahren



Co-Processing im Zementwerk

- 100% Verwertung
 - stoffliche Verwertung (Sandsubstitut)
 - thermische Verwertung (Kohlesubstitut)

Voraussetzung:

mechanische Aufbereitung und Homogenisierung zu einem einsatzfähigen Ersatzstoff

Dimension: <40 mm



neocomp

neowa

• Vormaterial „Rotorblattbruch“

Spezifikation

- < 1 m Kantenlänge
- Materialstärke bis 2 cm
- Material muss durchgängig delaminiert sein
- frei von massiven Metallen
- frei von Carbon (Kohlefasern)
- darüber hinaus gelten die Brennstoff-Grenzwertparameter des Endverwerter



• Vormaterial „Spuckstoff“

Spezifikation

- Stückigkeit < 300 mm
- Feuchte ca. 50 %
- Chlor < 0,5 %
- es gelten die Brennstoff-Grenzwertparameter des Endverwerfers



- Qualität nach dem ersten Aufbereitungsschritt intern neocomp

Spezifikation

- < 500 mm Kantenlänge
- Eisenmetalle sind bereits 1x abgeschieden



GFK EBS

Ersatzbrennstoffe mit
glasfaserverstärkten
Kunststoffen

neocomp



neowa



we design waste

neocomp

neowaa

Qualitätssicherung und Wertschöpfung

Fe-Metalle

Spezifikation

- Nagelschrott mit Verunreinigungen

Störstoffe GFK

neocomp

neowa



- Trockenmechanischer Schredder-Prozess
- Abtrennung von Eisen- und Nichteisenmetallen
- Homogenisierung
- Substitut für Rohstoffe:
Kohle und Sand
(Zementherstellung)

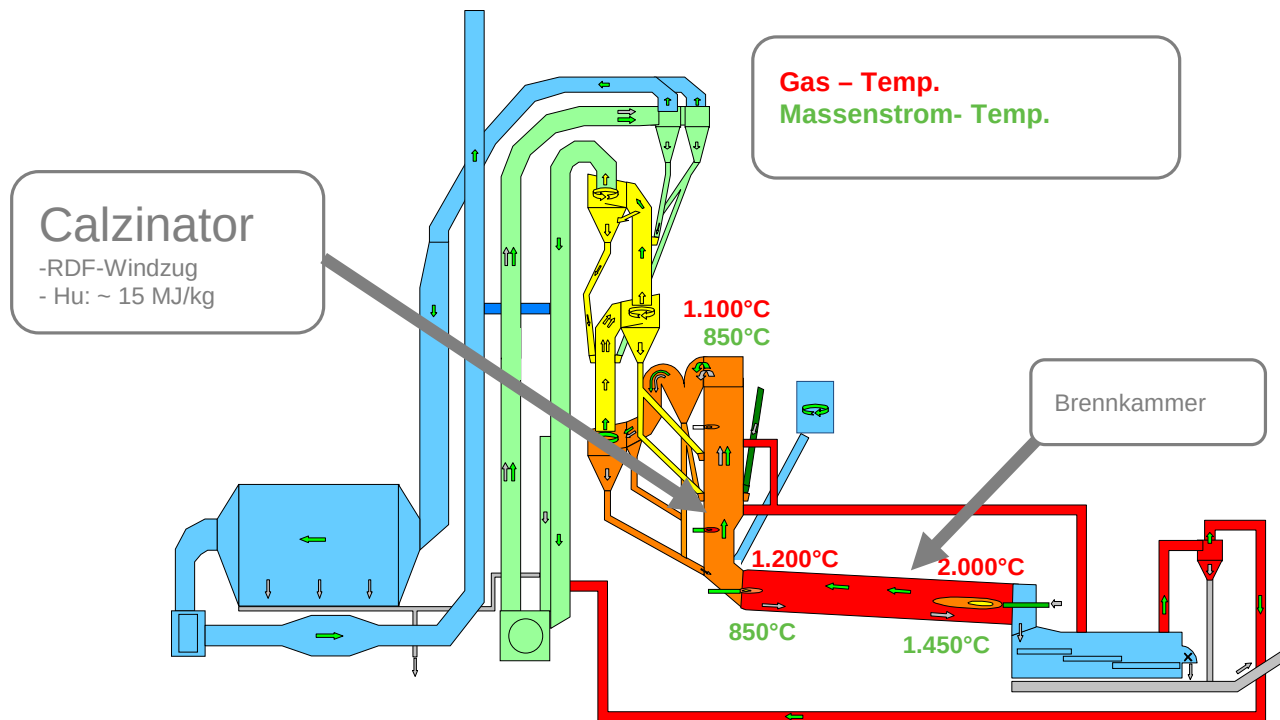


- Genehmigt nach dem Bundes Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- Zertifiziert nach Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EFB)
- ISO 14001:2015 / ISO 9001:2015
- Gewinner des Greentec Award 2017- Recycling und Ressourcen

neocomp



100% Verwertung in der Zementindustrie



Endverwertung GFK im Zementwerk Lägerdorf Holcim (Deutschland) GmbH

- 100% ige Verwertung von GFK-Abfällen durch thermische- und stoffliche Nutzung der Bestandteile.
- Durch GFK werden Kohle und Sand (Silizium) auf der Rohstoffseite in der Zementproduktion ersetzt.





Greentec Awards 2017

1. Platz in der Kategorie Recycling und Ressourcen

neocomp

neowa

- ✓ Beratung
- ✓ Genehmigung
- ✓ Zollabwicklung
- ✓ Alle Blatttypen (inkl. Carbon)
- ✓ Überregionale Partnerstruktur
- ✓ Kurze Wege durch dezentrale Behandlungsstandorte
- ✓ Deutschland, Niederlande, Dänemark, Österreich...
- ✓ Effiziente Technik in allen Behandlungsstufen



neowa ist Gründungsmitglied des RDRWind e.V.

Industrievereinigung für Repowering, Demontage und Recycling von Windenergieanlagen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Haben Sie noch Fragen?

neowa



neowa GmbH
Stadtkoppel 34
21337 Lüneburg

Mika Lange
+49 (173) 9110087
ml@neowa.eu

www.neowa.eu
www.neocomp.eu
www.fibreglass-recycling.eu

neocomp

neowa