Wiederverwendung statt Verschwendung

Windenergietage, Potsdam 12. - 14.11.2025

- neowa GmbH Unternehmensprofil
  - Gründung der neowa GmbH in 2014
  - Erfahrender Partner im Rückbau von Windenergieanlagen
  - Seit 2024 Teil der Wind Service Gruppe
  - Erweitertes Serviceportfolio aus einer Hand, gemeinsam mit der Ven-to ApS sowie weiteren starken Partnern
- Schwerpunkte
  - Einhaltung von HSE-Richtlinien (Health, Safety, and Environment) und Compliance-Standards
  - Hohe Ansprüche an Arbeitssicherheit, Umweltschutz und rechtliche Vorgaben
- Spezialisierung
  - Ganzheitliche Rückbauplanung und –koordination (GU-Leistungen)
  - Rechtssicherheit bei Rückbau- und Entsorgungsprozessen
  - Lösungsanbieter für die Verwertung von Faserverbundabfällen (GFK / CFK)
  - Wertstoffmanagement mit dem Fokus auf die Wiederverwendung
  - Effizientes Projekt-, Zeit- und Kostenmanagement
- Engagement
  - Gründungsmitglied des RDRWind e.V.
  - Mitglied im Bundesverband WindEnergie e.V. / WAB e.V. / IG Windkraft
- Zertifizierungen
  - Entsorgungsfachbetrieb
  - DIN ISO 9001 / 14001 / 45001

RDRWind e.V.
Repowering, Demontage und Recycling

BWE
Bundesverband WindEnergie

wab

IG WINDKRAFT
Austrian Wind Energy Association

Status Windenergie an Land

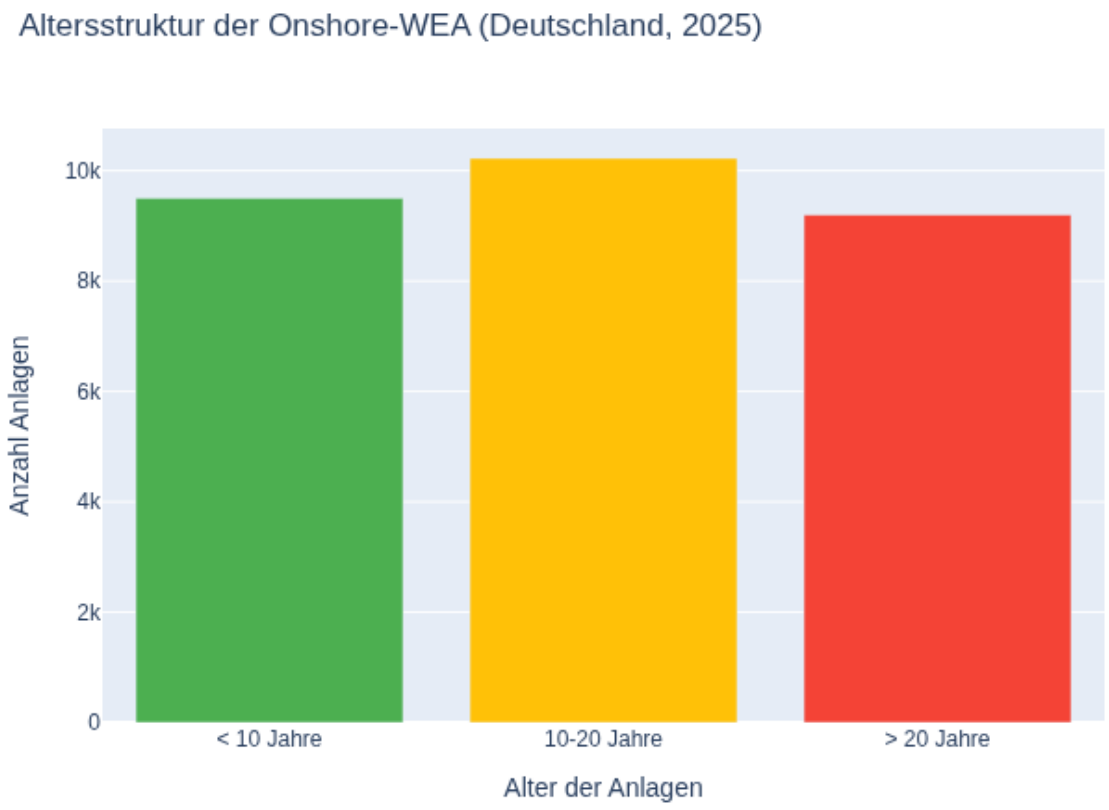
1. Bestand und Altersstruktur

- Bestand: ca. 28.925 Onshore-WEA (Stand Mitte 2025)
- **Davon Ü20: rund 9.200 Anlagen**

2. Rückbau & Stilllegungen Stand Q2 2025

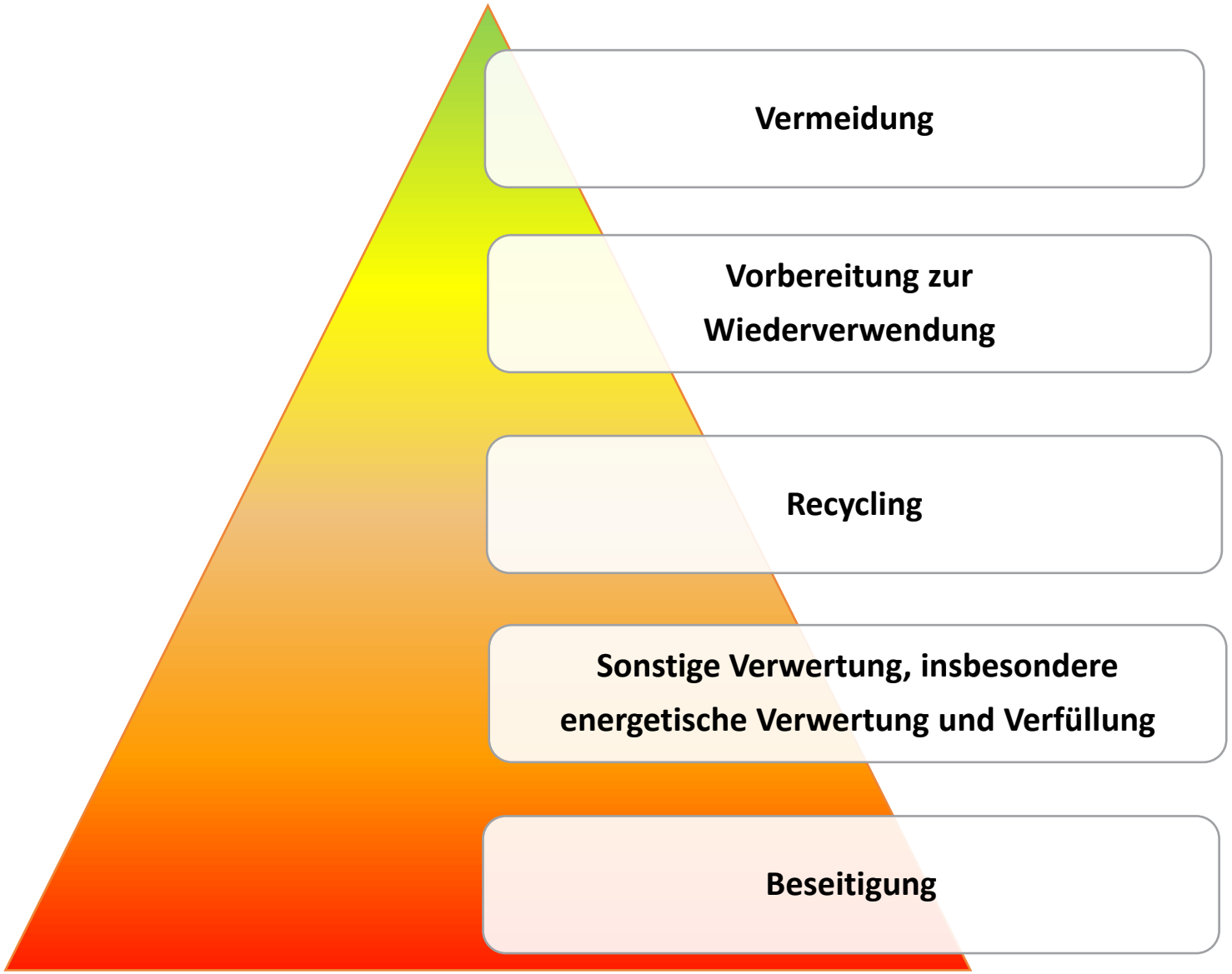
- Stillgelegt: 210 WEA, ca. 326 MW Leistung
- **Repowering-Anteil steigend**

„**Rückbau** erfolgt aktuell meist **im Rahmen von Repowering-Projekten** (größere, effizientere Anlagen ersetzen alte WEA, die häufig **ein zweites Leben** erhalten).



Rechtliche Grundlagen

Abfallhierarchie gemäß § 6 KrWG



Rechtlicher Ausgangspunkt Wiederverwendung

KrWG (§ 3 Abs. 21)

definiert **Wiederverwendung** als **Abfallvermeidungsmaßnahme**.

Sobald die **Abfalleigenschaft endet**, ist das Material ein **Produkt** und **nicht mehr dem Abfallrecht unterstellt**.

Vorausgesetzt es handelt sich dabei um die **Wiederverwendung** von Erzeugnissen oder Bestandteilen **für denselben Zweck, für den sie ursprünglich bestimmt waren**.

Nationales Abfallrecht des Bundes

- **Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)** – Grundgesetz der Abfallwirtschaft.
- **Abfallverbringungsgesetz** – Regelt grenzüberschreitende Abfallverbringung.
- **Nachweisverordnung (NachwV)** – Dokumentations- und Nachweispflichten für Abfälle.
- **Entsorgungsfachbetriebeverordnung (EfbV)** – Zertifizierungsanforderungen für Entsorgungsfachbetriebe.
- **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** – Einstufung und Klassifizierung von Abfällen.
- **Verordnung über das Anzeige- und Erlaubnisverfahren** – Regelung der administrativen Pflichten für Abfallsammler und -händler.

Diese Hierarchie zeigt, dass das Kreislaufwirtschaftsgesetz die allgemeine gesetzliche Grundlage bildet, während die nachgelagerten Verordnungen und Gesetze spezifische Regelungen für die unterschiedlichen Aspekte der Abfallwirtschaft betreffen.

Rückbau-
und Entsorgungskonzept

Inhalte eines Rückbaukonzeptes

Auftragsgegenstand 1

Projektumfang 1

Wiederverwendung Komponenten 1

Gewichte und Hauptabmessungen 2

Identifikations- und GEO-Positionsangaben 2

Besonderheiten 3

Beschaffenheit von Zuwegungen und Kranstellflächen 4

Netztrennung der Alt-WEA 7

Bodenschutzkonzept 8

Rückbau Windenergieanlage 9

Ablage und Lagerung der demontierten WEA- Komponenten 10

Erklärung zum Haftungsausschluss 15

Inhalte eines Entsorgungskonzeptes

1. Allgemeine Angaben

- Projektbezeichnung und Standort
- Erzeuger / Besitzer der Abfälle (Name, Adresse, Ansprechpartner)
- Erzeugernummer (falls vorhanden)
- Zeitraum der Maßnahme
- Verantwortliche Unternehmen (Rückbau, Entsorgung)

2. Abfallarten und Mengen

- Art der anfallenden Abfälle gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)
  → inkl. Abfallschlüsselnummer (ASN)
- Gesamtmenge (geschätzt oder berechnet) pro Abfallart
- Einheit (z. B. Tonnen, m^3)
- Gefährliche Abfälle (schadstoffhaltige Materialien) separat ausweisen (z. B. SF_6, wassergefährdende Flüssigkeiten)

Inhalte eines Entsorgungskonzeptes

3. Geplanter Verbleib / Entsorgungswege

- Zuordnung zu Entsorgungsfachbetrieben
- Kennnummer nach § 28 NachwV
- Verwertungsverfahren (R-Codes) oder Beseitigungsverfahren (D-Codes) nach Anhang II der Richtlinie 2008/98/EG

Entwurf eines Entsorgungskonzeptes

Erzeuger:

Erzeugernummer:

Projekt:

Erstellt von: **neowa GmbH, XXX**

Abfallbezeichnung (intern)	ASN nach AVV	Gesamt-menge (ca.)	Einheit	Entsorgungsbetrieb	Kennnummer nach § 28 NachwV	Verwertungsverfahren (R) Beseitigungsverfahren (D)
Altöl	13 02 05*	k.A.	m³	Firma xy		R9
Aufsaug- und Filtermaterialien	15 02 02*		MG	Firma xy		R1
Transformatoren	16 02 13*		MG	Firma xy	SD72321019	R4 / R9
MS-Schaltzellen SF-6 (optional)	*16 02 13**	*k.A.*	*MG*	Firma xy	*SD72321019*	*R5*
E-Schrott	16 02 14		MG	Firma xy	E117171338	R12 / R4
Kunststoffabfälle / GFK	17 02 03		MG	Firma xy	SL79A01109	R12 / R1
Eisen und Stahl	17 04 05		MG	Firma xy	E162A50012	R12 / R4
Kabelschrott	17 04 11		MG	Firma xy	E162A50012	R12 / R4
Fundamentbeton	17 01 01		m³	Vorbereitung zur Wiederverwendung	Zuordnung nach Vorlage Analyse	Zuordnung nach Vorlage Analyse
Schaltschrank		1	Stück	Wiederverwendung		

Die Behandlung und Verwertung von Abfällen erfolgt aussschließlich in zertifizierten Behandlungs- und Verwertungsanlagen.

1 MG = 1.000 kg
k. A. = keine Angabe

Datum, Unterschrift

Dokumentation - Fortschritt und Verbleib von Abfällen

Abschluss-Dokumentation

1. Fortschritts- und Qualitätsdokumentation

- **Tages- und Wochenberichte** (Projektfortschritt, eingesetzte Ressourcen, Wetter, besondere Vorkommnisse)
- **Abbaubestätigungen je WEA** (Nachweis, dass die Anlage vollständig demontiert wurde)
- **Fundamentgruben-Abnahme-Protokolle** (Dokumentation der ordnungsgemäßen Entfernung und Verfüllung)
- **Fotodokumentation** (vor/nach Rückbau, Grubenstatus)

Diese Nachweise dienen der **Projektsteuerung und Qualitätssicherung**:

Abschluss-Dokumentation

2. Entsorgungs- und Verbleibsnachweise

- **Wiegenoten** (für nicht gefährliche Abfälle)
- **Übernahmescheine** (für gefährliche Abfälle)
- **Abfallbilanz** (Gesamtübersicht der angefallenen Stoffströme)
- **Bestätigungen im Falle der Wiederverwendung von Bauteilen**
  - Wenn ein Bauteil oder eine Komponente **nicht mehr als Abfall gilt**, greifen die Nachweis- und Dokumentationspflichten des KrWG (z. B. Wiegenoten, Übernahmescheine) nicht mehr. Für die **Wiederverwendung** gibt es aktuell **keine bundeseinheitliche Pflicht zur Dokumentation** wie im Abfallrecht.
  - **Gelangensbescheinigungen** (bei grenzüberschreitender Verbringung und als **Nachweis für die steuerfreie innergemeinschaftliche Lieferung** von Waren innerhalb der EU).
- **Elektronische Übermittlung der vollständigen Baudokumentation** (inkl. vorgenannter Nachweise)

Diese Nachweise sind für **rechtliche und umweltrelevante Anforderungen** wichtig!

Herausforderungen beim Recycling von Rotorblättern

Herausforderungen beim Recycling von Rotorblättern

1. Materialkomplexität

- Rotorblätter bestehen aus GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) und teilweise CFK (carbonfaserverstärkter Kunststoff), kombiniert mit Epoxidharz, Balsaholz, Schaumstoffen, Klebern, Lacken, diversen Metallen, etc. (Sandwichbauweise).

2. Wirtschaftliche Faktoren

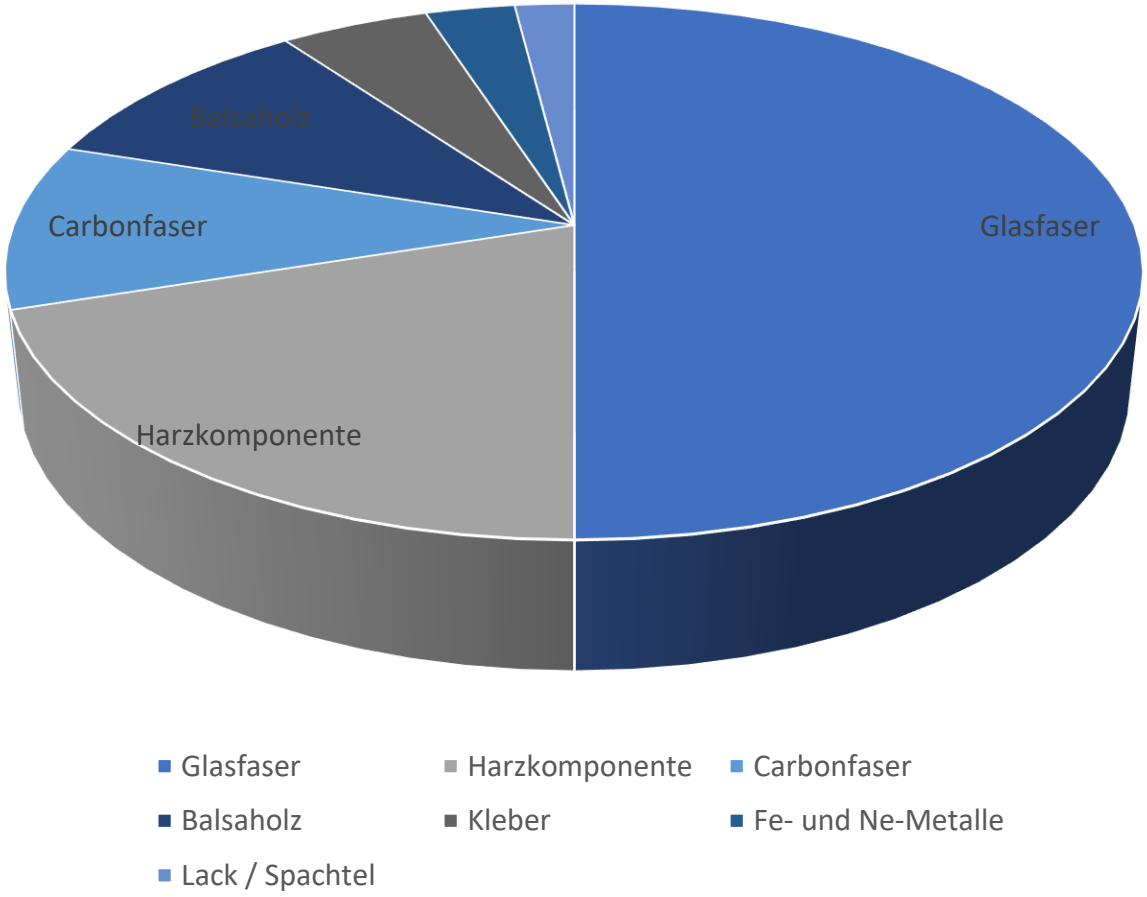
- Trennung der Materialien ist technisch aufwendig und kostenintensiv. Neuproduktion von Glasfasern ist günstiger als Recycling.
- Fehlende Marktnachfrage für Rezyklate.

3. Technische Probleme

- Glasfasern sind nicht für die Verbrennung in MVA geeignet.
  - Verglasung
  - Filtertechnik

Zusammensetzung eines Rotorblattes

Material-Bezeichnung	Gewicht (kg)	Anteil (%)
Glasfaser	5000	50%
Harzkomponente	2000	20%
Carbonfaser	1000	10%
Balsaholz	1000	10%
Kleber	500	5%
Fe- und Ne-Metalle	300	3%
Lack / Spachtel	200	2%
Summe:	10000	100%



Herausforderungen beim Recycling von Rotorblättern

4. Rechtliche Rahmenbedingungen

- Deponieverbot seit 2005 (TASi) für Rotorblätter in Deutschland.
- Standards für Demontage und Recycling – DIN SPEC 4866.
  - DIN Norm in der Entwicklung.

5. Mengenentwicklung

- Prognose UBA: bis zu 70.000 t/Jahr ab 2024.
- Und tatsächlich ?

Jahr 2024	Windenergie-anlagen	Leistung [MW]
Neu genehmigt	2.405	14.056
Brutto-Zubau	635	3.251
Davon Repowering	224	1.191
Stillgelegt	555	706
Netto-Zubau	80	2.545
Gesamtbestand am 31.12.2024	28.766	63.461

Zerlegung von Rotorblättern auf der Baustelle

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

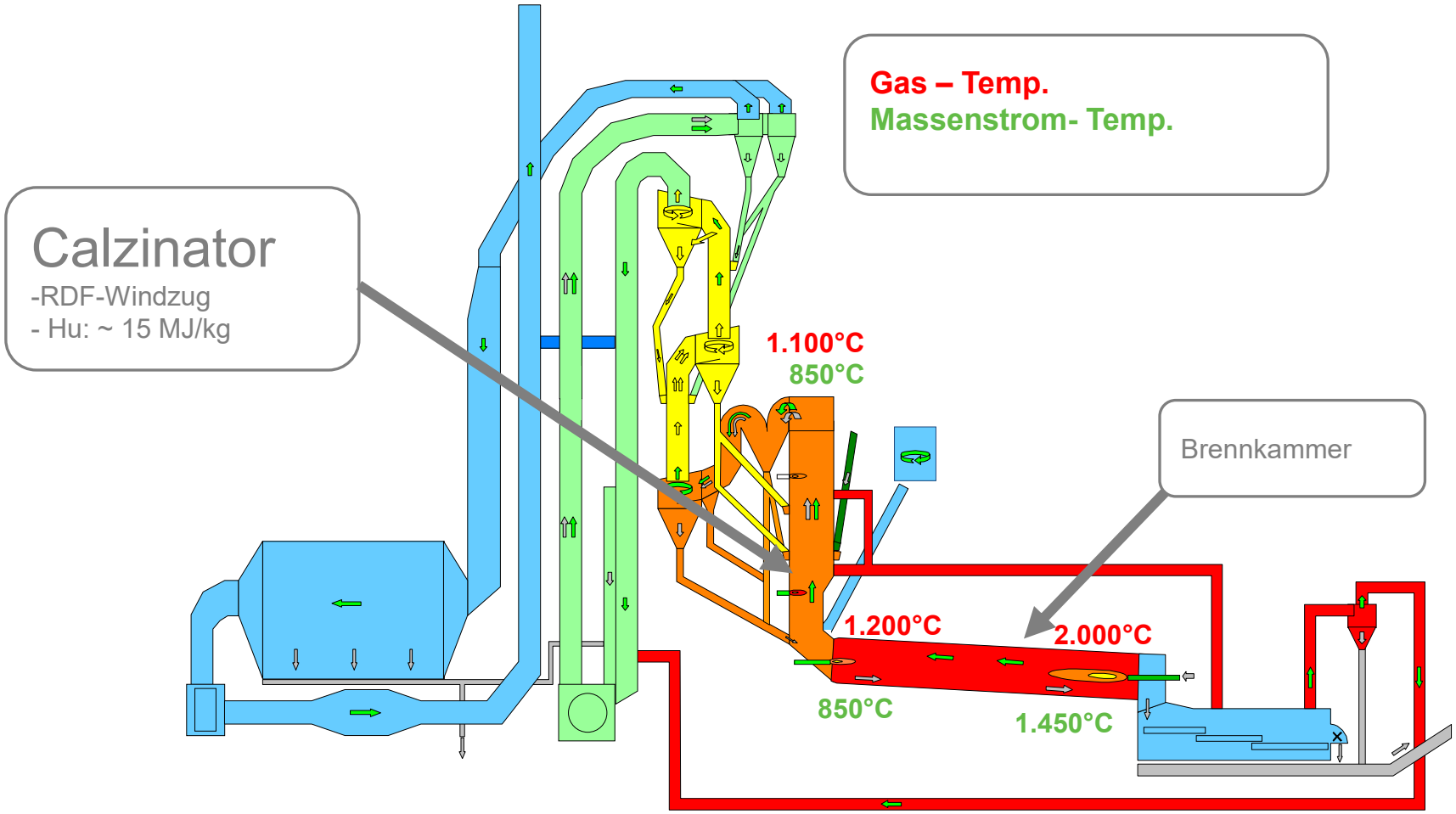
neowa

…UND WORAN DENKEN WIR NOCH?

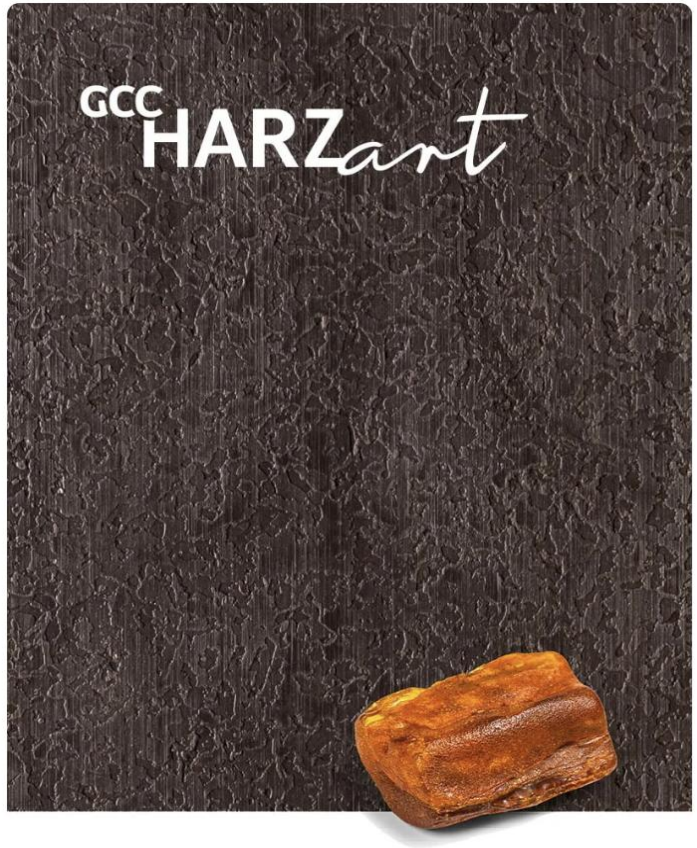
- Vorbehandlung, dezentral
- Kurze Wege von der Baustelle in zertifizierte Behandlungsanlagen
- Brechen auf <1 m Kantenlänge
- Separierung von massiven Metallen

we design waste

Thermisch-stoffliche Verwertung im Zementwerk



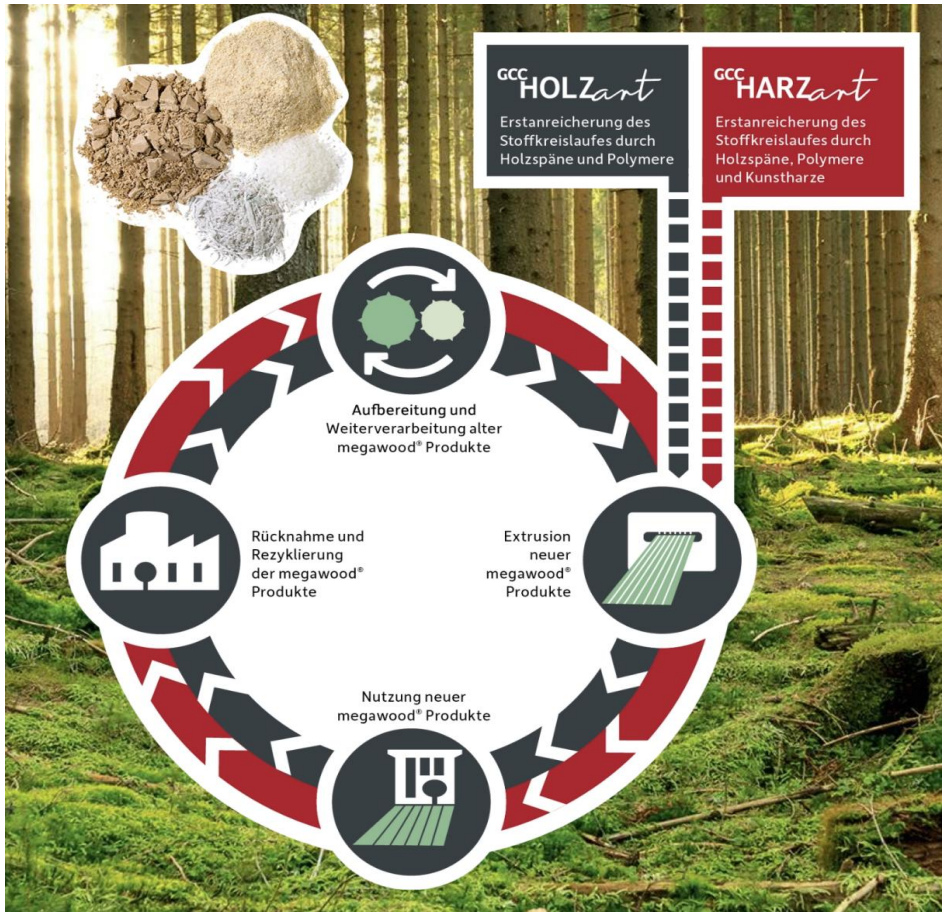
GFK Recycling – höherwertige Anwendungen



Ein neuer bernsteinartiger Charakter mit über 50 % Holzanteil und bis zu 30 % wiederaufbereitetem Kunstharz.

GCC HARZart und Bernstein haben zwei Dinge gemeinsam: die Haptik und das Harz. Während bei Bernstein das Baumharz für seine spezifischen Eigenschaften sorgt, wird GCC durch Kunstharz bereichert. Dieses erhalten wir unter anderem aus recycelten Windkraft-Rotorblättern. In Kombination mit unserem einzigartigen Herstellungsprozess entsteht ein ganz besonderes Material, das vielseitig im Außenbereich eingesetzt werden kann. Durch die Wiederaufbereitung der Rotorblatt-Rohstoffkomponente werden wertvolle bestehende Ressourcen vor thermischer Vernichtung oder Downcycling in minder wertige Produkte bewahrt.

- enthält mind. 50 % Holzfasern aus nachhaltig bewirtschafteten Waldbeständen
- Zusatz von bis zu 30 % wiederaufbereitetem Kunstharz
- fühlt sich an wie Bernstein
- geprägte und mattierte Oberfläche
- härter und schwerer als Hartholz
- speichert Wärme besser als Holz, heizt sich deutlich weniger auf als Naturstein, Beton oder Keramik



Verwertungsquote einer WEA_01

Pos.	Wind Turbine Component	Weight / Volume	Unit	Waste Code / EWC	Recovery Rate	Material Recovery Rate (Recycling)	Thermal Recovery Rate (Recovery)	Disposal Rate
1	Rotor Blades							
1.1	GFRP	30	to	17 02 03 / 07 02 13	100%	50%	50%	0%
1.2	CFRP	12	to	07 02 13	100%	50%	50%	0%
1.3	Copper	0,9	to	17 04 01	100%	95%	5%	0%
1.4	Electronic Components	0,2	to	16 02 14	85%	90%	10%	15%
2	Hub							
2.1	Steel	39,5	to	17 04 05	100%	100%	0%	0%
2.2	Electronic Components	1,3	to	16 02 14	85%	90%	10%	15%
2.3	GFRP (Spinner)	0,5	to	17 02 03 / 07 02 13	100%	50%	50%	0%
3	Nacelle							
3.1	GFRP	3,5	to	17 02 03 / 07 02 13	100%	50%	50%	0%
3.2	Steel	106,2	to	17 04 05	100%	100%	0%	0%
3.3	Electronic Components	12,5	to	16 02 14	85%	90%	10%	15%
3.4	Copper (Cable)	1	to	17 04 11	100%	95%	5%	0%
4	Tower TS 84							
4.1	Steel	174,4	to	17 04 05	100%	100%	0%	0%
4.2	Aluminum	0,4	to	17 04 02	100%	100%	0%	0%

Verwertungsquote einer WEA_02

Pos.	Wind Turbine Component	Weight / Volume	Unit	Waste Code / EWC	Recovery Rate	Material Recovery Rate (Recycling)	Thermal Recovery Rate (Recovery)	Disposal Rate
5	Foundation							
5.1	Concrete	450	m³	17 01 01	100%	100%	0%	0%
5.2	Reinforcement (incl. anchoring basket)	70	to	17 04 05	100%	100%	0%	0%
6	Cabling	2,7	to	17 04 11	100%	95%	5%	0%
7	Electronic Components	13,5	to	16 02 14	85%	90%	10%	15%
8	Hazardous Waste							
8.1	Greases	0,12	to	15 02 02*	100%	0%	100%	0%
8.2	Coolant	0,2	to	14 06 03*	100%	100%	0%	0%
8.3	Oil	0,75	to	13 01 10*, 13 02 05*, 13 02 08*	100%	100%	0%	0%
8.4	Transformer Oil	1,3	to	13 01 10*, 13 02 05*, 13 02 08*	100%	100%	0%	0%

Total Recovery Rate	Total Material Recovery Rate (Recycling)	Total thermal Recovery Rate	Total Disposal Rate
99,55%	**96,76%**	**2,79%**	**0,45%**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Haben Sie noch Fragen?

neowa GmbH
Stadtkoppel 34
21337 Lüneburg

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