

**Mit Holz zum günstigen Wasserstoff,
der schnelle Weg zum Klimaschutz
mit Ökostrom aus dem REDOX – HKGW & KD - Trockner**

IEWT TU Wien 2021

12. Internationale Energiewirtschaftstagung – TU – Wien

**Donnerstag 09.09.2021 - 09:00 – 11:00 Virtueller ROOM 1:
Parallelsession 5 A: Energieerzeugung**

Präsentation: Dipl.- Ing. Walter Sailer

Die Klima- und Energiestrategie 2030 auf Basis 2005

EU - Mitgliedstaaten – Verpflichtungen für Klimaschutzziele:

1. 32% Anteil erneuerbarer Energie,
2. zumindest 32% Energieeffizienz und
3. eine 55 %-ige CO₂-Emissionsreduktion (neu)

insbesondere im Verkehrssektor

EU – European „Green Deal“ – Forderung von UNO - Klimareport

Kommissionschefin Ursula von der Leyen will die EU bis 2050 klimaneutral machen. Von 750 Milliarden Budget => **ca. 37 % bzw. 277 Milliarden** für Klima & Umweltschutz - Maßnahmen

Schlüsselenergie „Grüner Wasserstoff (H₂)“

EU – Ziele: > **bis 2024** Errichtung von 6 Gigawatt (GW) für Elektrolyseur mit 1 Million Tonnen H₂ /Jahr

> **bis 2030** mindestens 40 GW bzw. 10 Mio. Tonnen H₂ – Produktion

Wasserstoff – Strategien - Investitionen:

- > Deutschland: € 9 Milliarden
- > Frankreich: € 7 Milliarden
- > Österreich: € 1 Milliarde bis 2021 und € 1 Milliarde bis 2022

Das Geschäftsfeld der SWET - Projektgesellschaft

„Grüner Wasserstoff (H₂) aus Holzenergie“

- > CO₂ – neutraler Rohstoff Holz => bis 2030 mit mehr als 70 % die dominierende Energie für Ökostrom & Wärme in Heiz- & Kraftwerke
- > hohes Potenzial in waldreichen EU – Länder (Nord- Zentraleuropa)
- > Projektrealisierung mit potentiellen Konsortialpartner

Günstige H₂ – Erzeugung mit Ökostrom

aus dem REDOX – HGKW mit KD – Trockner mit der Vermarktung der Nebenprodukte als Vertriebskonzept => günstiger H₂ – Preis

- **Öko - Wärme** – vom BHKW – Gasmotor für die Fernwärme
- **Öko - Wärme** – vom Elektrolyseur für KD – Trockner
(Hackgut - Lohntrocknung)
- **Öko - Sauerstoff** für Kläranlagen (80 % Stromersparnis),
Industrie, Medizin, etc.

Wasserstoff & Wärme & Ökostrom – Produktion

bei ca. 80.000 Srm/Jahr Hackgut im REDOX – HGKW mit KD - Trockner

Produktion von 400 to /Jahr grünem Wasserstoff (H₂)

Input: Erntefrisches Hackgut – wird von $w = 40 - 50 \%$ auf $w = 12 \%$ im **KD – Trockner** mit Prozessabwärme getrocknet und mit O₂ / H₂O – Dampfvergasung im **REDOX – Vergaser** ein heizwertreiches Holzgas erzeugt

Output: 1. Im BHKW – **Jenbacher - Gasmotor** werden –

- 3.000 KW el Ökostrom für die Elektrolyseur und
- 3.465 KW th Wärme für die Fernwärme oder für die Hackgutd Trocknung erzeugt.

2. Im **Elektrolyseur** werden erzeugt:

- > über 400 to/Jahr H₂ (Wasserstoff)
- > 2, 250.000 Nm³/Jahr O₂ (Sauerstoff)
- > Kühlwärme zur Heizwertsteigerung von Hackgut im KD – Trockner über 54.000 Srm/Jahr

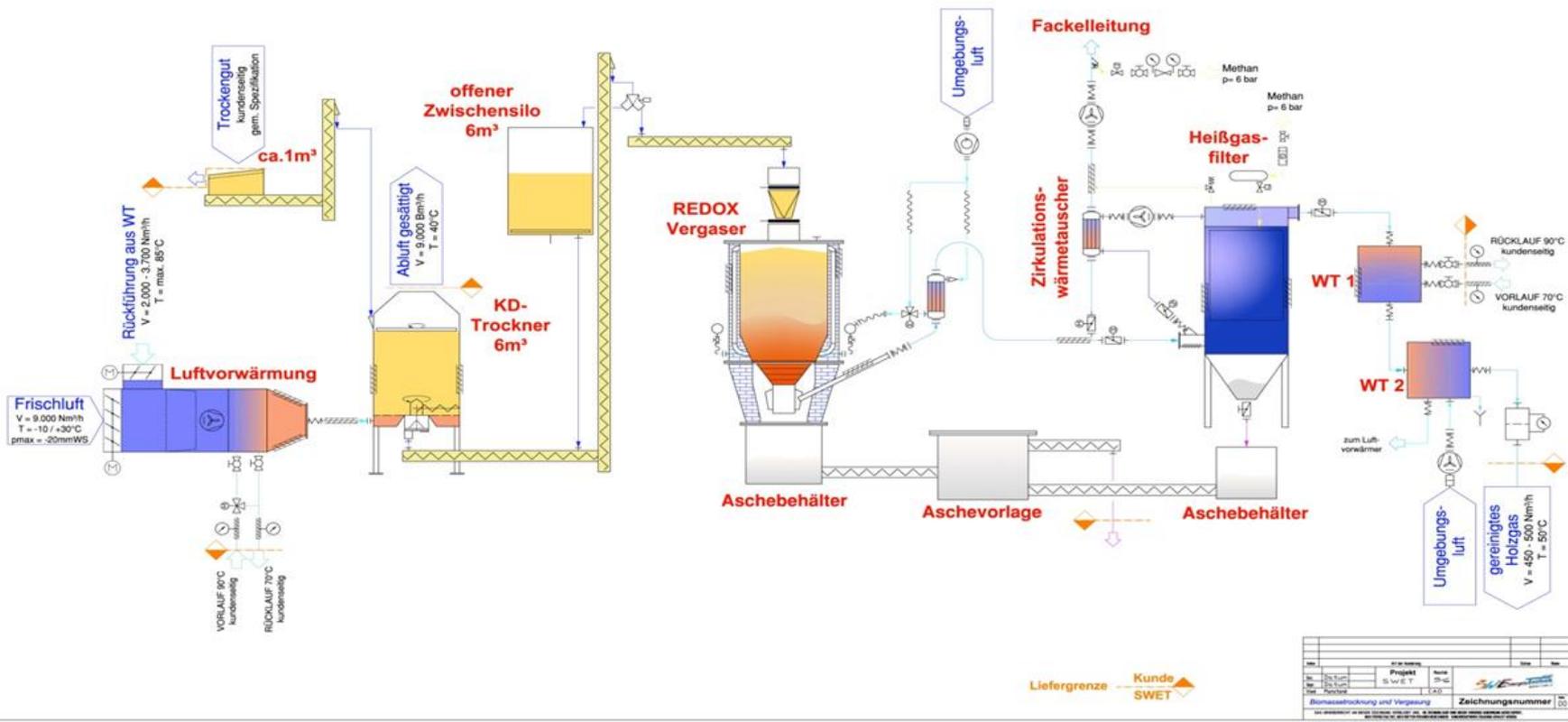
USP – Vorteile der H₂ – Erzeugung

Im Vergleich zur volatilen Wind-, Sonnen- und Wasserkraft ermöglicht die Erzeugung von Wasserstoff aus Holz bei 8.000 Std/Jahr einen herausragenden Kostenvorteil.

Dies im Vergleich zur relativ niedrige Verfügbarkeit

- der Windkraft von 1.500 Std/Jahr,
- der Photovoltaik von 1.000 Std/Jahr
- der Wasserkraft von 5.500 Std/Jahr
- Daher entstehen zum Zeit- & Leistungsausgleich Mehrkosten für elektrische Leistung der Elektrolyseure und der Speicherung / Verdichtung von H₂ & O₂ gegenüber den 8.000 Std/Jahr Betrieb mit REDOX - HGKW
- Die Einbindung der Photovoltaik – Sonnenkraft in die PEM – Elektrolyseur ist auch eine Option, in dem je nach Verfügbarkeit der Energie zB. ca. 20 % Sonne & ca. 80 % Hackgut genutzt wird.

REDOX Holzgaskraftwerk mit KD-Trockner



Der USP des REDOX – HGKW mit KD – Trockner gegenüber Biomasse – Heiz - & Dampfkraftwerke

Die Investition & Betrieb der Anlagenkonfiguration ist günstiger

- der spezifische elektrische **Wirkungsgrad** des BHKW – Gasmotor ist um **ca. 15 % höher** als bei einer Wasser - Dampfturbine
- **geringere Investition** für REDOX – Vergaser, KD – Trockner, BHKW – Gasmotor, Gasreinigung und Wärmenutzung
- **höherer Brennstoffnutzungsgrad** des Holzes durch autarke Prozess - Abwärmenutzung im KD – Trockner des REDOX – HGKW
- es ist kein zusätzlicher Hackgut – Wärmeverbrauch von **ca. 35 % zur Verdampfung** des Wasser im Holz – Hackgut erforderlich
- dies sind u.a. die Gründe, warum Biomasse – Kraftwerke einen Zuschuss von **8 bis 11 Cent/KWh** für einen wirtschaftlichen Ökostrom - Produktionsbetrieb benötigen

Wie funktioniert ein grünes Wasserstoffkraftwerk:

Holzhackschnitzel von Biomasse – Heiz- & Kraftwerke

- wird maximal effizient mit eigener Prozessabwärme genutzt
- Substitution des Hackgutes für Wärme vom BHKW – Gasmotor
- => wird retour ins Fernwärme eingebunden

Holz-Hackschnitzel (w = 40 – 50 %) im KD – Trockner auf w = ca. 12 % →
im REDOX - Vergaser → Holzgas → Gasmotor → Ökostrom →
Elektrolyse → 4 - Produkte:

1. Grüner Wasserstoff (H₂) → Verkehr oder Industrie
2. Grüner Sauerstoff (O₂) → Kläranlagen, Einsparung bis zu 80% Strom
3. Wärme vom BHKW → für Fernwärme – Netz oder Trocknungsanlagen
4. Kühlwärme von Elektrolyseur > Hackguttrocknung im KD – Trockner

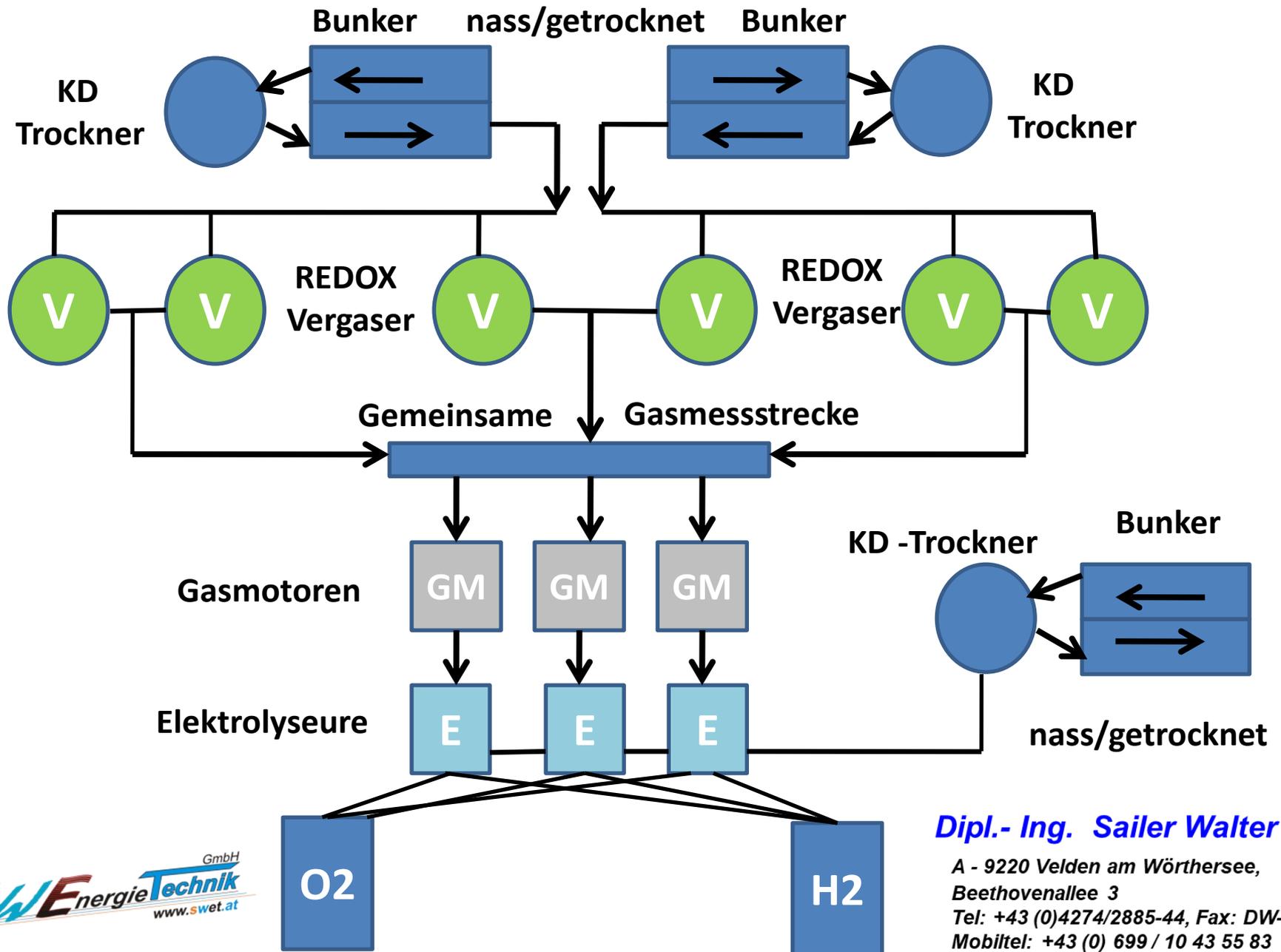
Der USP der Ökostrom – Produktion aus dem REDOX – Vergaser mit KD – Trockner im Elektrolyseur

- kein zusätzlicher Energieverbrauch durch effiziente **autarke Nutzung der Prozessabwärme im KD – Trockner** zum Trocknen des erntefrischen Vergaserbrennstoff – Hackgut von $w = 40 - 50 \%$ auf $w = 12 \%$ (Wassergehalt) bei max. Brennstoffnutzungsgrad **> 97 %**
- Verbrennung & Vergasung der teerreichen Pyrolysegase im 2 – stufigen **Hochtemperatur - REDOX - Vergaser mit Energiegewinn** => dadurch einfache Entstaubung bzw. Vermeidung einer aufwendigen Gasreinigung für den BHKW – Gasmotor z.B. Dieselgaswäsche
- **Steigerung der Holzgas- Stromleistung** durch Eliminierung des Luft – Stickstoff - Ballastes mit einer **O₂ / H₂O – Dampfvergasung** gegenüber einer klassischen Luftvergasung – damit verbunden eine **Verdoppelung** der Ökostromleistung bzw. H₂ & O₂ – Produktion im Elektrolyseur

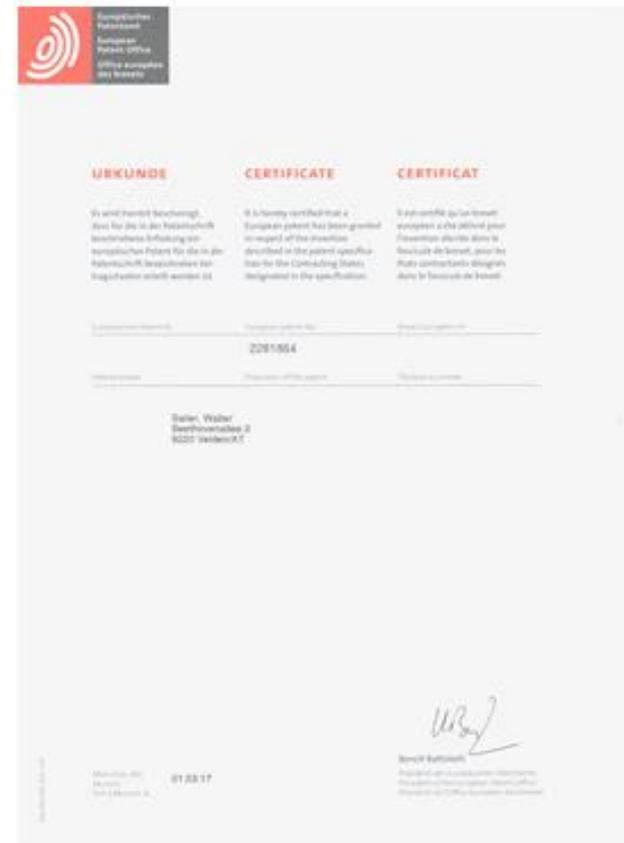
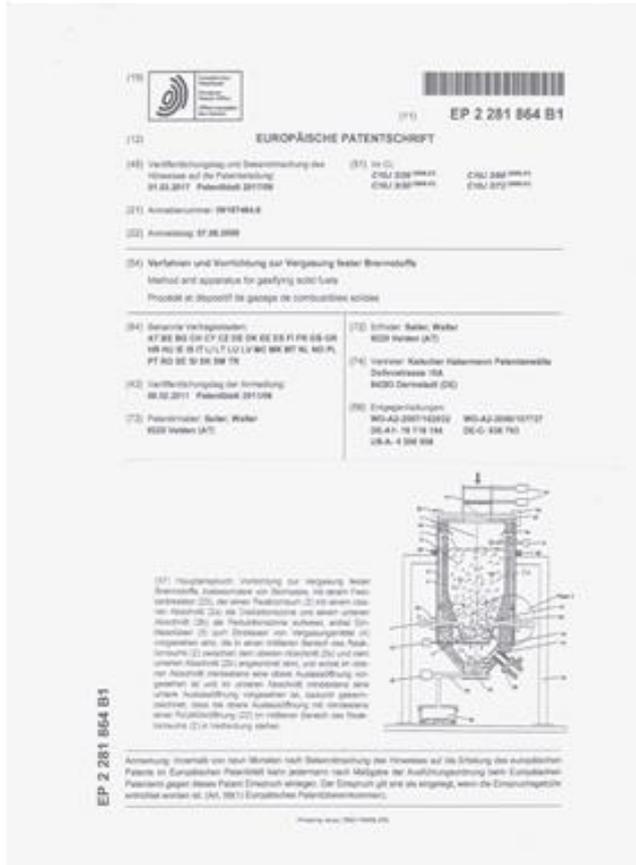
Das technische Konzept für eine günstige H₂ – Produktion von 400 toH₂ /Jahr

- > Anlagenkonfiguration für eine hohe **Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit**:
Errichtung einer **skalierbaren Kaskade** von 6 x REDOX – Vergaser, 3 x KD – Trockner, 3 x BHKW – Gasmotor, 3 x Elektrolyseur mit je 1.000 KW el, technische Infrastruktur mit H₂ – Verdichtung und Speicherung für den kontinuierlichen Transport mit Trailer
- > Vollständig digitalisiertes **Hard- & Software – Programm im ONLINE** – Betrieb beginnend von der Überwachung sämtlicher Prozessschritte von der Aufnahme des Hackgutes über KD – Trockner, Vergasung & Optimierung der Holzgas – Leistung mit O₂/H₂O – Dampfvergasung, **Ökostrom- & Elektrolyseur** zur H₂& O₂ – Produktion
- > Geplante **Investition ca. EURO 28, 2 Mio.** - je nach Nutzung einer energietechnischen **Infrastruktur** eines Biomasse – Heiz- & Kraftwerkes

Grünes H₂-Kraftwerk für 400 t/J H₂ mit Ökostrom aus Holzgas im REDOX-HGKW & KD-Trockner



Die erteilten EU-Patente für 24 waldreiche Länder:



Die Auszeichnung für den Vorstand der HeM AG

DI. Walter Sailer wurde für diese innovative Technologie von klimaaktiv (Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) durch die Bundesministerin, Frau DI. Maria Patek persönlich zur Umsetzung der Klima- und Energieziele Mission 2030 ausgezeichnet!





Dipl.- Ing. Sailer Walter

A - 9220 Velden am Wörthersee,
Beethovenallee 3

Tel: +43 (0)4274/2885-44, Fax: DW-85

Mobiltel: +43 (0) 699 / 10 43 55 83

HERMES Transport Logistics Award 2020

In the
sustainability
category

Energieeffizienz – aktiver Umweltschutz

Input: 80.000 Srm/Jahr Hackgut

Output: 400 to/Jahr H₂ => 2,051.200 Liter Diesel (bei 5,128 l / kg H₂)

30.000 MWh/Jahr => Fernwärme

4.374 MWh/Jahr => Kühlwärme für KD – Trockner

2,250.000 Nm³/Jahre => Sauerstoff (O₂) z.B. Kläranlagen

CO₂ – Einsparpotentiale:

I. Substitution – Diesel – Verkehrsemissionen: 4.390 to CO₂ / Jahr

(2,051.200 Liter x 2,14 kg CO₂/Liter)

II. Wärme für die Fernwärme (BHKW): 9.300 to CO₂ / Jahr

(30.000.000 kWh x 0,31 kg CO₂/kWh)

III. Kühlwärme vom Elektrolyseur – KD Trockner 1.356 to CO₂ / Jahr

(4.374.000 x 0,31 kg CO₂/kWh)

Summe: 15.046 to CO₂ / Jahr

IV. Sauerstoff – Verwertung in Kläranlagen: ca. 80 % der Stromkosten

(anstelle Luft / O₂ – Eintragung mit Verdichter, Rührwerke)

**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

**Dipl.- Ing. Walter Sailer
Erfinder & EU - Patentinhaber**

Tel: 0699 / 10 43 55 83

Weitere Infos:

www.swet.at
www.redox-vergaser.com & www.kd-trockner.com