

# Wirbelschichttechnologien von Valmet

## Ein Beitrag zu CO<sub>2</sub>-Neutralität und Klimaschutz

Werner Hoffelner-Duer

12. Österreichisches IEA-Wirbelschichttreffen

08.09.2022, St. Veit an der Glan

# Agenda

1 SWS-Kessel

2 ZWS-Kessel

3 Umbau auf SWS-Kessel

4 Vergasungstechnologien

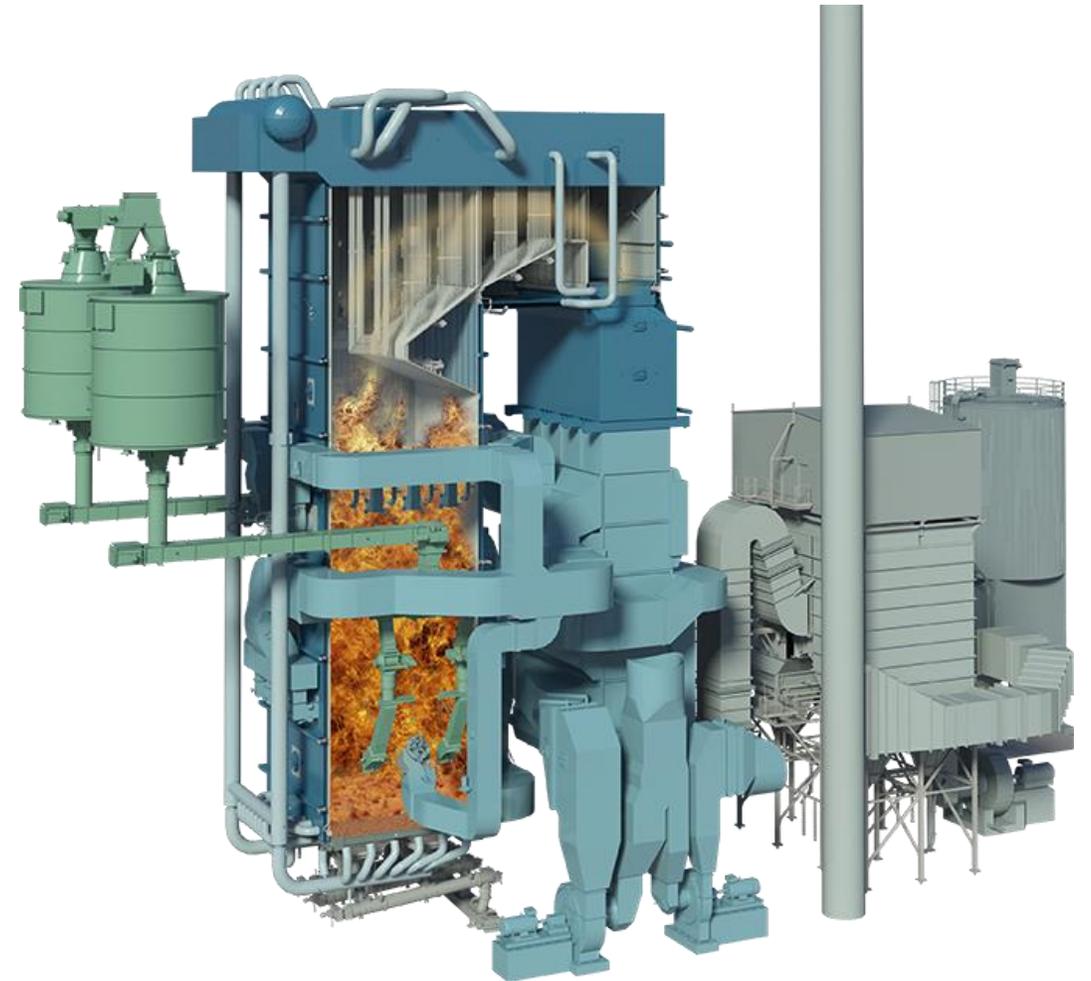


SWS-Kessel

# Valmet SWS-Kessel

## Kessel mit stationärer Wirbelschicht

- Naturumlaufkessel mit mehrstufiger Überhitzung
- Rauchgasrezirkulation zur Steuerung der Betttemperatur
- Mehrere Luftebenen für optimierte Verbrennung
- Rauchgasreinigung (Gewebefilter, E-Filter, Wäscher)
- Von Valmet gebaut seit 1979
- Größen von 20 MW bis zu 400 MW Brennstoff-Input
- Einsatz für eine Vielzahl an Brennstoffen
  - Biomasse, Altholz, SRF
- Niedrige Emissionen
- Hohe Verfügbarkeit
- Geringe Instandhaltungskosten



# Brennstoff-Flexibilität

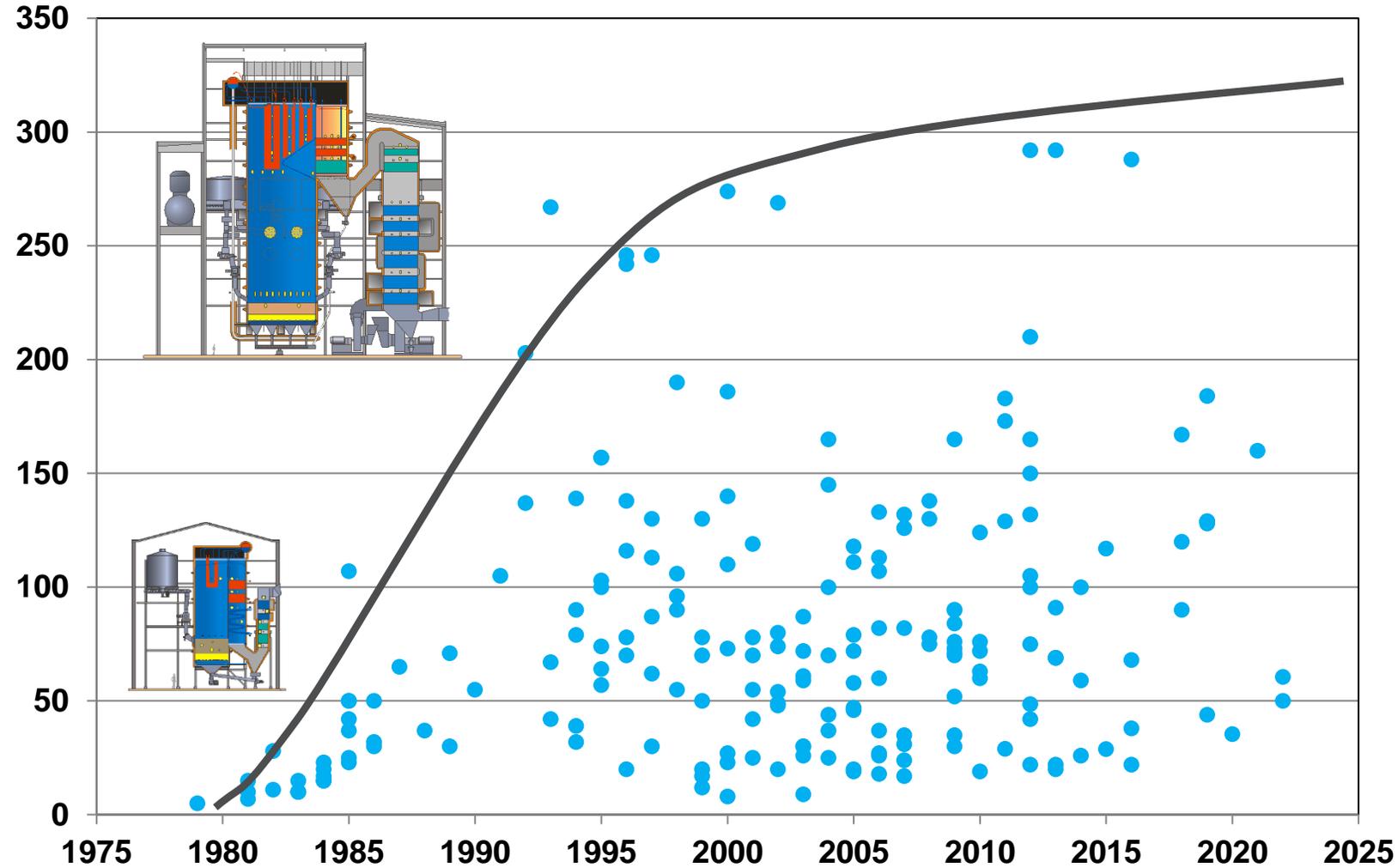
- Brennstoff-Feuchtegehalt: 20-65%
- Heizwert-Band: 4-14 MJ/kg
- Aschegehalt von biogenen Brennstoffen <10 Gew-%  
im Trockenstoffgehalt
- De-Inking-Schlamm bis zu 40 Gew-% Trockenstoffgehalt



# Valmet SWS-Kessel - Referenzen

40 Jahre Erfahrung: über 220 neue Kessel und Umbauten geliefert

Netto-Dampfproduktion [MWth]



# Valmet BFB Boiler plant

Dalkia Factory, 50 MW<sub>e</sub> Biomass power plant

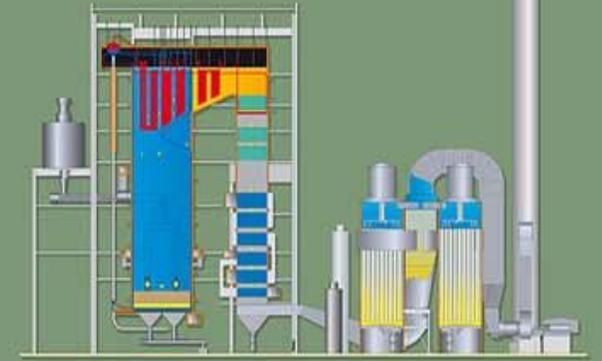
## Valmet BFB Boiler

Bubbling Fluidized Bed (BFB) technology

Steam 124 MW<sub>th</sub>, 47 kg/s, 119 bar, 520 °C

Fuels Bark, sawdust, wood chips, sludge, forest residue, recycled wood

Flue gas cleaning with fabric filter



## Fuel handling and storage

Fuel receiving station 1 000 m<sup>3</sup>/h

Storage 15000 m<sup>3</sup> A-frame

Fuel to boiler 300 m<sup>3</sup>/h

## DNA automation system

Number of I/O's 3680

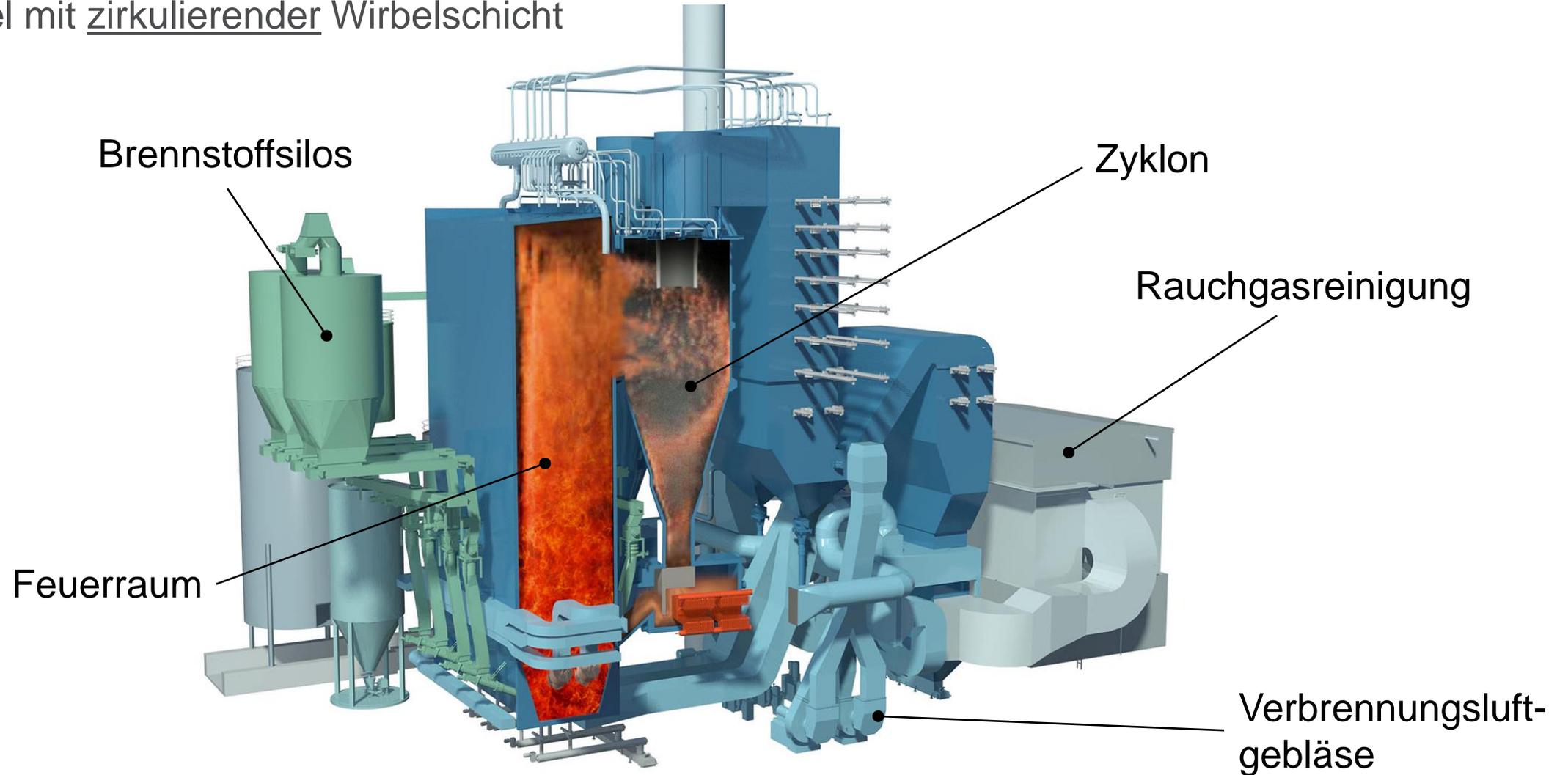




ZWS-Kessel

# Valmet ZWS-Kessel

Kessel mit zirkulierender Wirbelschicht



# Brennstoff-Flexibilität

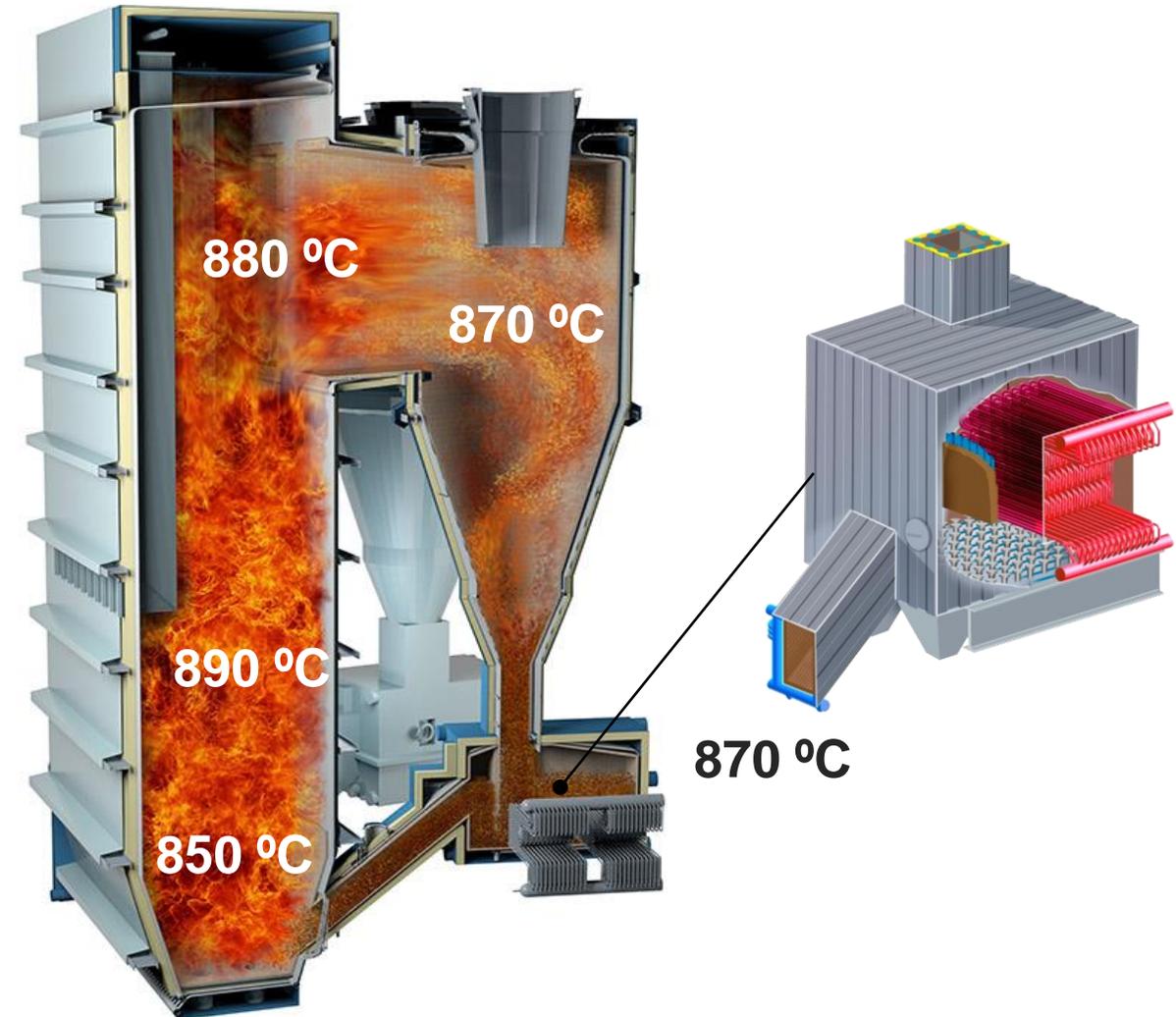
## Erfahrungswerte

- Heizwert-Band
  - 6-32 MJ/kg
- Feuchtegehalt
  - 7% (Kohle) bis 65% (Biomasse)
- Aschegehalt
  - <1% (Kohle) bis 60+%
- Schwefelgehalt
  - 0% (Biomasse) bis 6% (Kohle)



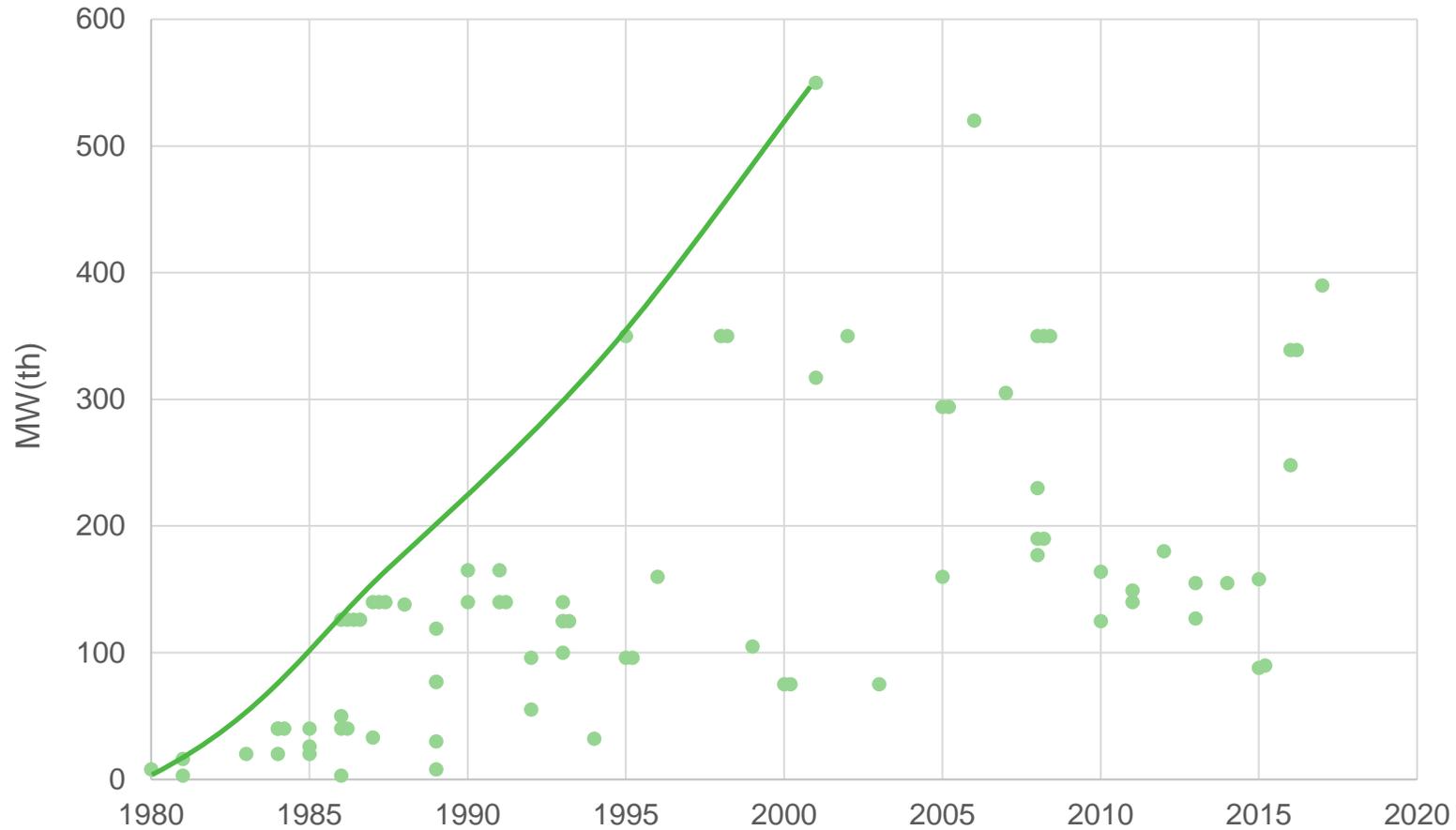
# Besonderheiten des ZWS-Kessels

- Gleichmäßiges Temperaturprofil,  $T < 900 \text{ °C}$ 
  - Niedrige  $\text{NO}_x$ -Emissionen durch niedriges primäres  $\text{NO}_x$  und optimalen Temperaturen für SNCR
- Gute Durchmischung
  - Niedrige CO-Emissionen und wenig unverbranntes Material
- Zusätzliche  $\text{SO}_2$ - und HCl-Reduktion im Gewebefilter oder Wäscher, wenn nötig
- "Loop-Seal-Überhitzer" für korrosive Brennstoffe
  - Endüberhitzer befindet sich im "Loop-Seal"
  - Atmosphäre ist weniger korrosiv, als im Feuerraum oder Überhitzerbereich



# Valmet ZWS-Kessel - Referenzen

Über 100 Referenzen, über 15 000 MW<sub>th</sub> installierte Dampfleistung



# Valmet CFB Boiler reference

## Solid Recovered Fuel (SRF)

Mälarenergi AB  
Västerås  
Sweden

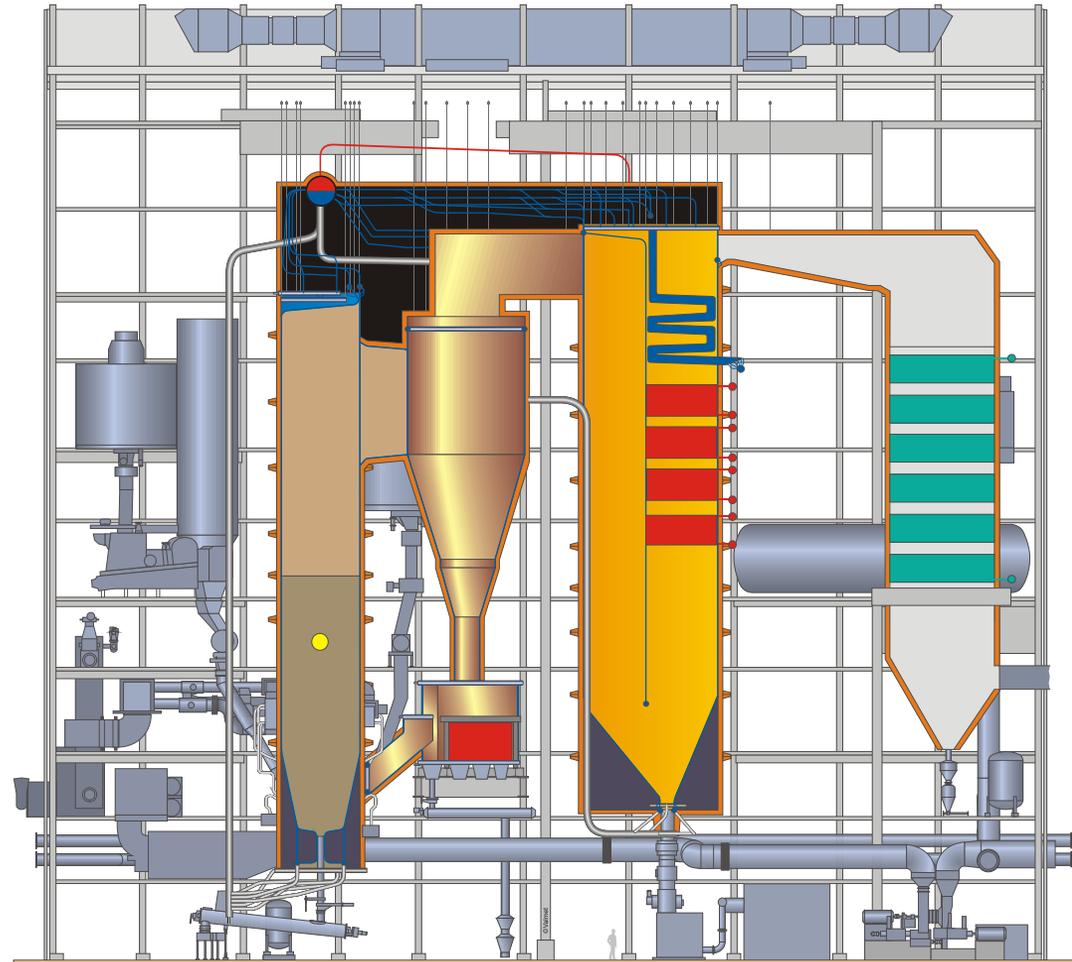
Steam 155 MW<sub>th</sub>  
56 kg/s  
74 bar  
470°C

Fuels MSW, industrial waste,  
recycled wood, wood, peat

Start-up 2014

Plant energy output

- 50 MW Electricity
- 100 MW District heat from turbine condenser
- 30 MW District heat from flue gas condenser



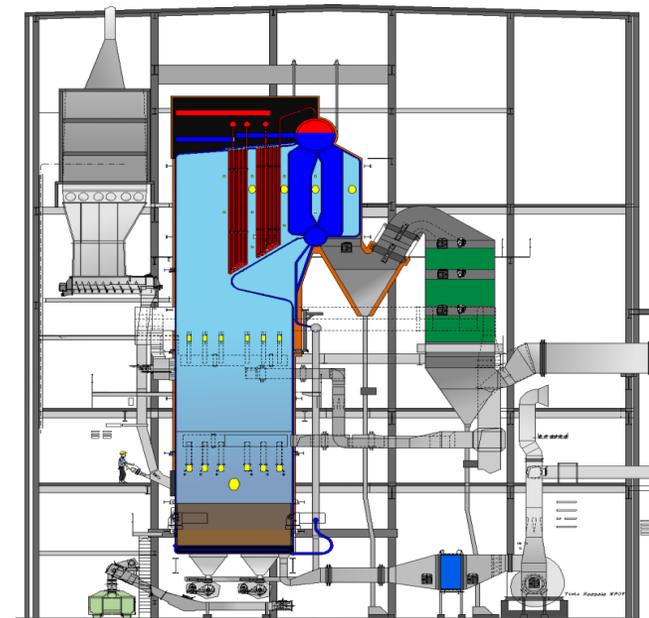
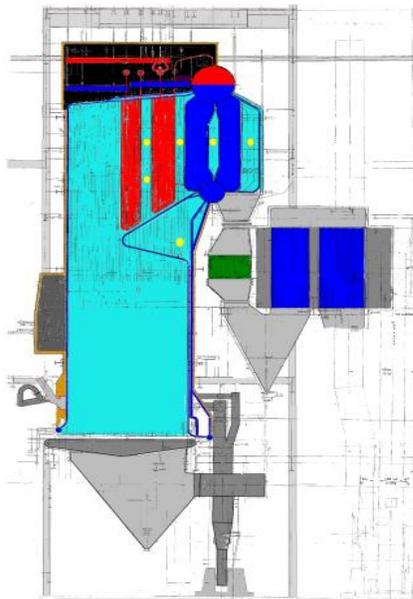


Umbau auf SWS-Kessel

# Umbau auf SWS-Kessel

Eine mögliche Abkürzung

Durch Umbau eines bestehenden Kessels auf einen SWS-Kessel können alle Vorteile der Wirbelschichtverbrennung genutzt sowie das bestehende Equipment bestmöglich wiederverwendet werden.



# Warum Umbau auf SWS?

- **Hauptanreize für den Umbau auf SWS-Technologie**
  - Bessere Brennstoff-Flexibilität und höhere -Kapazität möglich
  - Geringere Anfälligkeit für Feuchteschwankungen
  - Möglichkeit zur Umstellung auf Biomasseverbrennung
  - Möglichkeit zur Erfüllung strengerer Umweltauflagen (geringere Emissionen)
- **Hauptgründe für den Umbau im Vergleich zum Neubau**
  - Niedrigere Investitionskosten (typischerweise 30-50% einer Neuanlage)
  - Kürzere Lieferzeiten (ca. 50% im Vergleich zu einer Neuanlage)
  - (Meist) einfachere Genehmigungsverfahren
- **Weitere Gründe**
  - Schlämme aus Papier- und Zellstoffprozess in Kombination mit anderen Brennstoffen verwertbar
  - Kein Stützbrennstoff nötig
  - Bessere Verfügbarkeit und einfachere Instandhaltung
  - Einfaches Design, keine beweglichen Teile im Kessel



# Erfahrung & Referenz

Lange Erfahrungen mit Umbauten seit Anfang der frühen 1980er Jahre

Umbauten von mehr als 60 Kesselanlagen

Umbau von verschiedenen Kesseltypen:

- Rostkessel
- Kohlekessel
- Laugenverbrennungskessel

**Kohle auf SWS**  
(129 MWth) in Lodz, Polen

Reduktion von:  
CO<sub>2</sub> - 400 000 t/a  
SO<sub>x</sub> - 3300 t/a  
NO<sub>x</sub> - 280 t/a



# Umbau auf SWS-Kessel

## Üblicher Lieferumfang

Modifikation des Luftsystems

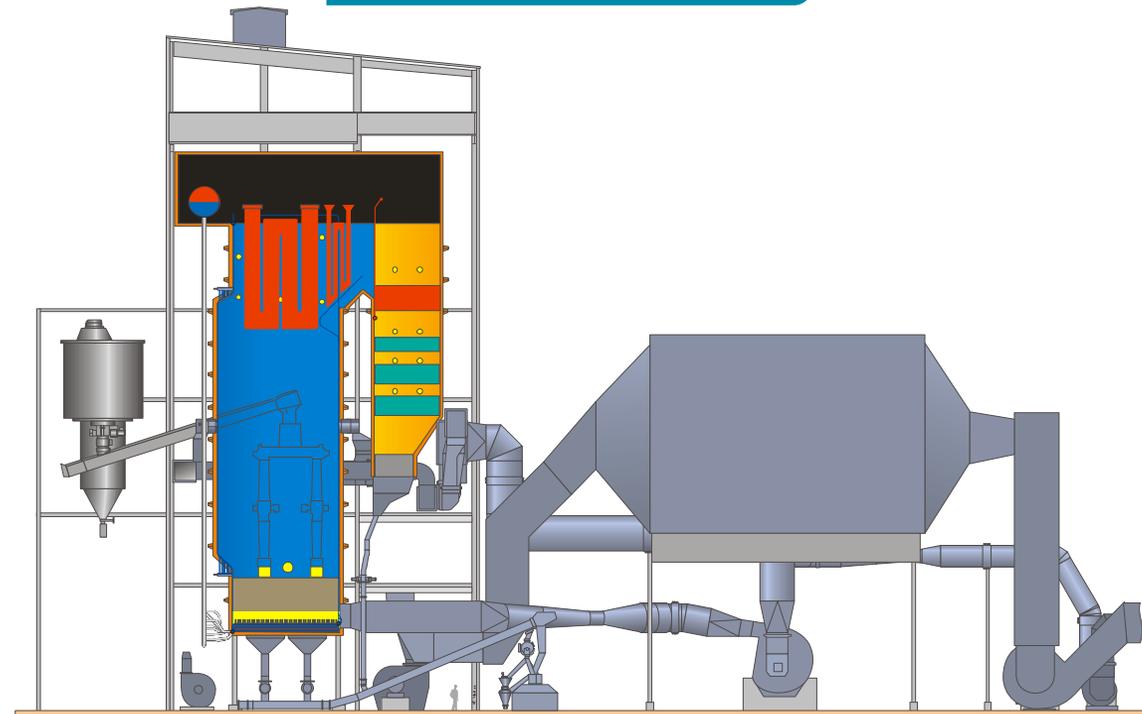
Austausch des Brennstoff-  
Eintragungssystems

Installation von Anfahrbröner(n)

Austausch der unteren Brennkammer

Installation von Gebläsen und  
Luftkanälen

Modifikation der  
Wasserkirkulation



Installation des  
Ascheaustragssystems

Installation der  
Rauchgasrezirkulation



# Biomasse ZWS-Vergaser

# Vergasungsprozess

- Vergasung ist Umwandlung von Brennstoff in Gas
  - Vergasung ist unvollständige Verbrennung
- Reaktionen für thermische Vergasung erfordern Temperaturen über  $700\text{ °C} - 800\text{ °C}$

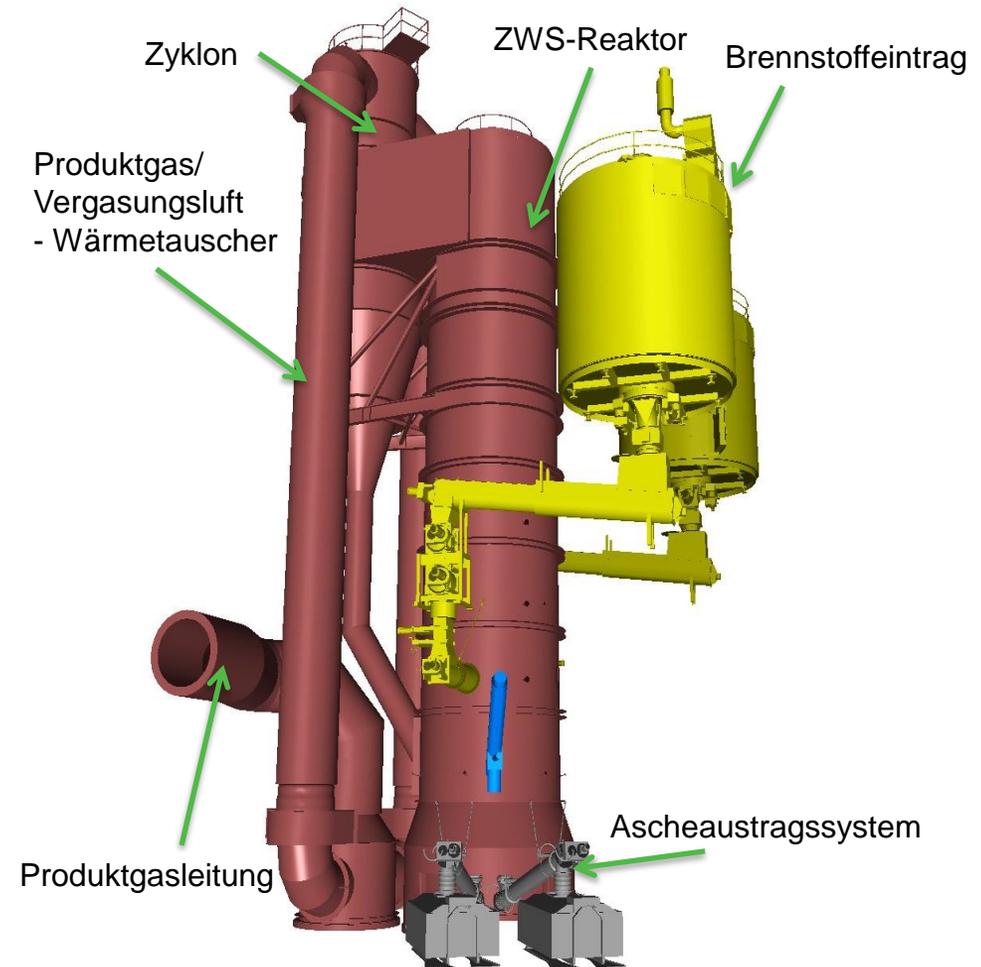
Verbrennung



Vergasung

# Valmet Vergaser

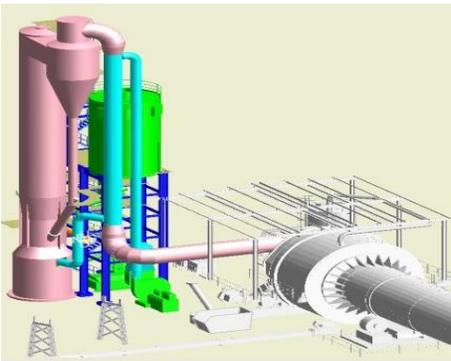
Valmet Vergaser	
Größe	20-140 (300) MW <sub>th</sub>
Brennstoff	Biomasse, Abfall
Vergasungsmedium	Luft
Betriebstemperatur	750-900 °C
Betriebsdruck	5-30 kPa(g)
Heizwert des Produktgases	3-7 MJ/Nm <sup>3</sup> (LHV)



# Valmet's Vergasungsanwendungen

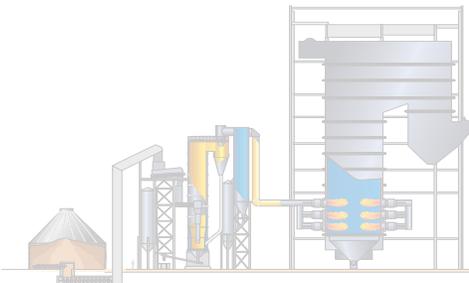
## Produktgas für industrielle Drehrohröfen

- Biomasse, Rinde, Torf, Abfall
- 20 –110 MW<sub>fuel</sub> Anlagen
- Typischerweise mit Trockner
- Staubiges Produktgas
- Gasreinigung, wenn nötig



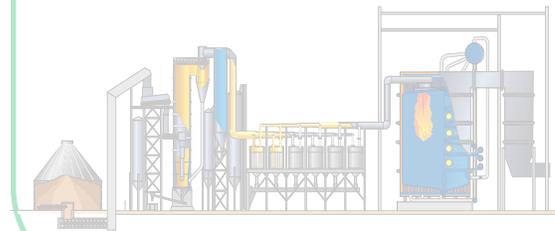
## Produktgas für Energiekessel

- Biomasse, Rinde, Torf, Abfall
- Kann in bestehenden Kesseln verwendet werden
- 50 – 140 (300) MW<sub>fuel</sub> Anlagen
- Wenn benötigt mit Trockner
- Gasreinigung, wenn nötig



## Produktgas aus Abfall für Energieproduktion

- Brennstoff aus Abfall
- 50 –150 MW<sub>fuel</sub>
- Typischerweise neuer Gaskessel (optional auch bestehende Kessel)
- Gasfilterung → sauberes Produktgas
- Vermeidung von Korrosion im Kessel



# Biomassevergasung in industriellen Drehrohröfen

## Vorteile

- Der Kalkofen ist der einzige Verbraucher von Erdgas in einer modernen Zellstofffabrik
- Durch Ersetzen der fossilen Brennstoffe kann eine Zellstofffabrik CO<sub>2</sub>-neutral werden
- Vergasung hat eine lange Geschichte in der Industrie
- Auch Brennstoffmischungen sind möglich
- Beste Wirtschaftlichkeit üblicherweise bei Ersatz von Öl/Gas durch Rinde bzw. Abfallholz



# Biomasse ZWS-Vergaser - Referenz

Metsä Fibre Oy  
Äänekoski Bioproduct Mill  
Finnland

Produktgas: 87 MW<sub>th</sub>

Anwendung: Kalkofen

Brennstoffe: Birken-, Fichten- und  
Kiefernrinde

Start-up: 2017

