



Klärschlammverbrennung

TBU Stubenvoll GmbH



Ihr Partner für Umwelttechnik

Wir arbeiten für eine **umweltfreundliche Bereitstellung von Energie** aus nachwachsenden und kontinuierlich anfallenden Brennstoffen.

Eckdaten:

- ✓ 1991 Firmengründung, als Technisches Büro für Umwelttechnik
- ✓ Seit 2009 TBU Stubenvoll GmbH
- ✓ Firmensitz: Schlierbach, Oberösterreich
- ✓ 10 Mitarbeiter

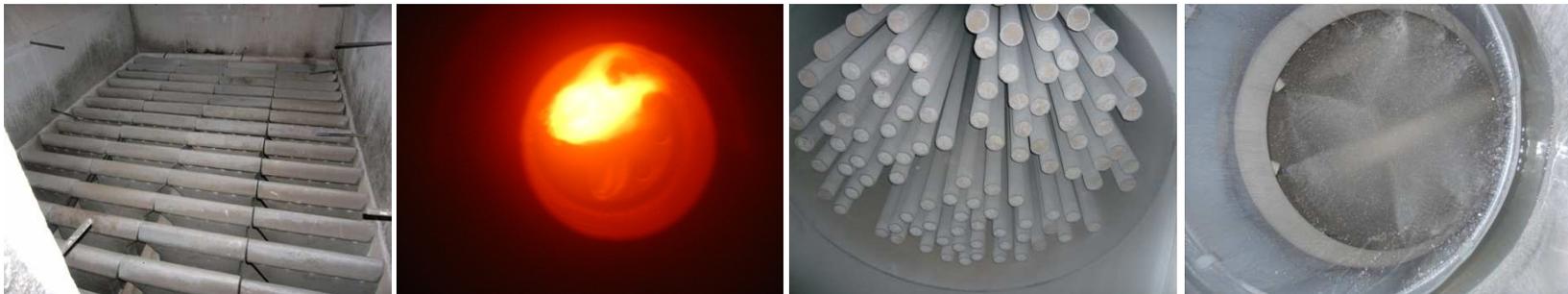
Planung, Abwicklung und Inbetriebsetzung von
Abfallverbrennungsanlagen und Industriekraftwerken
mit anspruchsvollen alternativen Brennstoffen

Basic- und Detail Engineering, Produktions- und Montageaufsicht,
Inbetriebsetzung und Lieferung von speziellen Anlagenteilen für:

Stationäre Wirbelschichtfeuerungen

und

trockene, halbtrockene und nasse Rauchgasreinigungsanlagen



Grundvoraussetzungen zur Verbrennung des Klärschlammms

Sicherstellung der vollständigen Verbrennung durch:

- ✓ ausreichende Temperatur
- ✓ Verweilzeit und
- ✓ Vermischung mit Verbrennungsluft im Feuerraum

Abstimmung zwischen freisetzbaren Schadstoffen und Abgasreinigung

Ziel → Entsorgung bei gleichzeitiger Gewinnung von Energie!

Kommunaler Klärschlamm besteht im Wesentlichen aus:

- ✓ organischer Trockensubstanz (OTS),
- ✓ anorganischer (unbrennbarer) Trockensubstanz (ATS) und
- ✓ Wasser

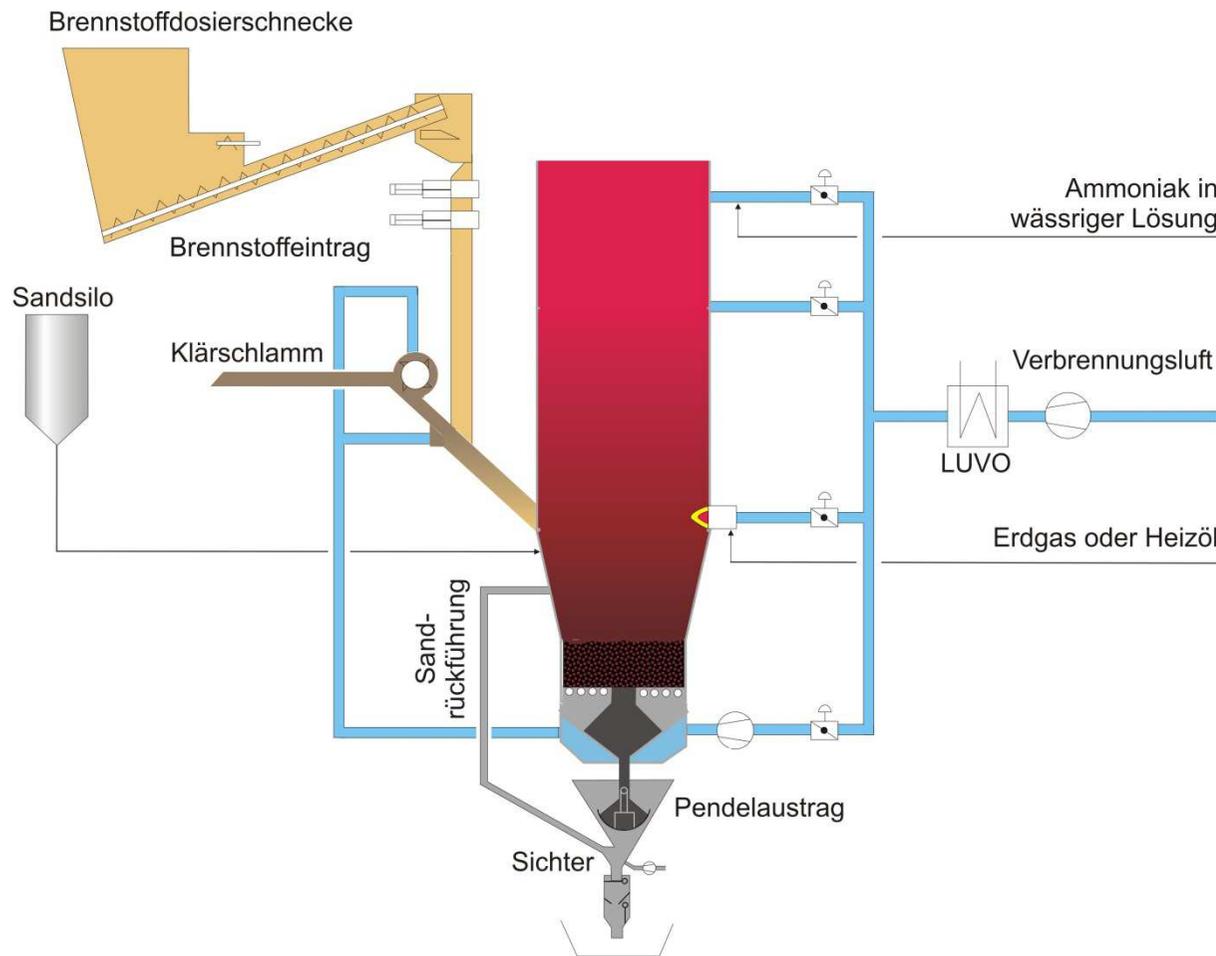
Typische Parameter eines entwässerten, nicht ausgefaulten Klärschlammes

Trockensubstanz (TS)	%	25
Organische Trockensubstanz (OTS)	% der TS	55
Anorganische Trockensubstanz (ATS)	% der TS	45
Wassergehalt	%	75
Unterer Heizwert der organischen Trockensubstanz (Hu der OTS)	MJ/kg	22
Unterer Heizwert der Trockensubstanz (Hu der TS)	MJ/kg	12
Unterer Heizwert des entwässerten Klärschlammes	MJ/kg	1,25

Typische Punkte für energetische Verwertung:

- ✓ Mindestverbrennungstemperatur 820°C
- ✓ Bei Verbrennung von nicht ausgefaultem Klärschlamm
 - ohne Verbrennungsluftvorwärmung → notwendige Trockensubstanz 40%
 - mit Verbrennungsluftvorwärmung auf 400 °C → notwendige Trockensubstanz 33%
- ✓ Brennstoffwärmeleistung = Abgasverluste bei Trockensubstanz 20%

Stationäre Wirbelschicht für Klärschlammverbrennung ohne Rezgas-optimiert in Hinblick auf geringe Zusatzfeuerung



Feuerungssystem für feuchte heizwertarme Brennstoffe

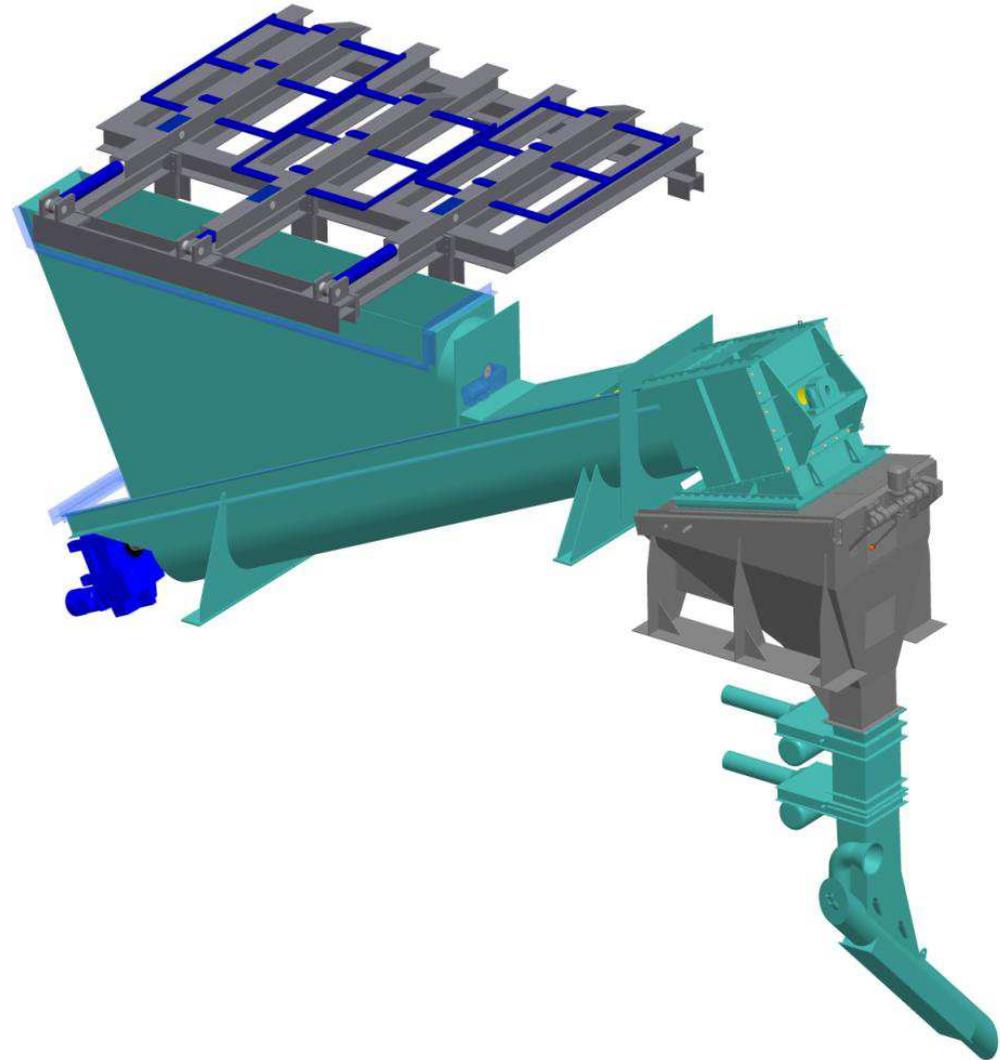
- ✓ Luftvorwärmung auf hohe Temperatur
- ✓ Adiabater Feuerraum
- ✓ Geringer Luftüberschuss im Wirbelbett
- ✓ Die Temperatur wird für sämtliche Bereiche des Feuerraumes geregelt
- ✓ Keine ungeschützten Metallbereiche im Feuerraum

Optimiertes Brennstoff- und Bettmaterialsystem für Abfallbrennstoffe und Klärschlamm

- ✓ Dosiersystem für Brennstoffe bis zu 300 mm Kantenlänge
- ✓ Mechanische Klärschlammzerstäubung
- ✓ Pneumatischer Brennstoffeintrag
- ✓ Offener Düsenboden geeignet für Abzug von Grobteilen bis 300 mm
- ✓ Grobteile werden über das Bettaschesystem ausgesiebt

Dosierschnecke mit Rüttellade

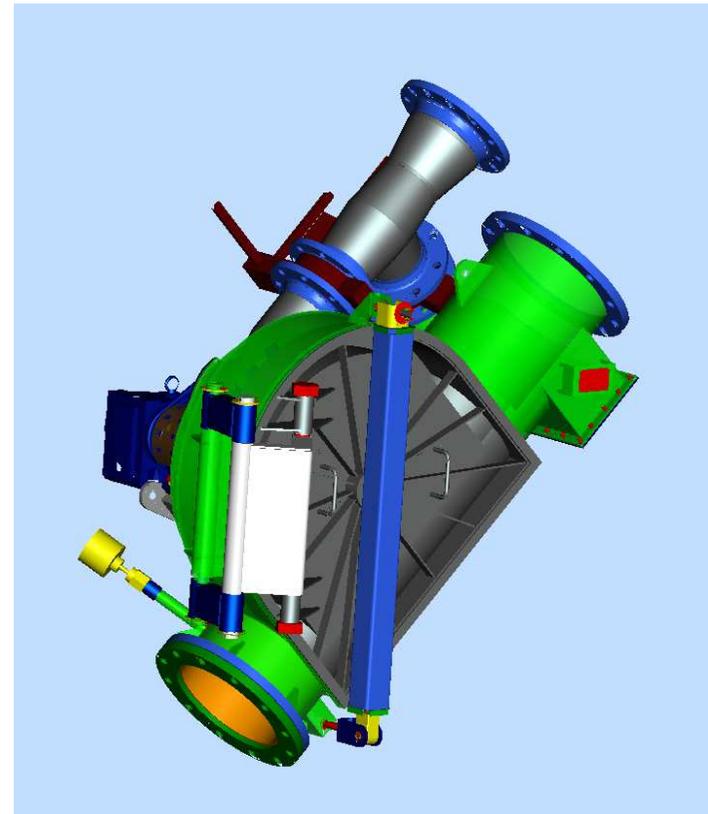
- ✓ Dosiersystem für Brennstoffe bis zu 300 mm Kantenlänge
- ✓ Präzise, gleichmäßige Dosierung
- ✓ Pneumatischer Eintrag
- ✓ Rückbrandsicherung durch Überwachung von Temperatur, Unterdruck und Volumenstrom der Transportluft
- ✓ Rückbrandschieber sind im Normalbetrieb offen
- ✓ Zusätzliche Rückbrandsicherung durch Wasserbedüsung



Klärschlammleintrag



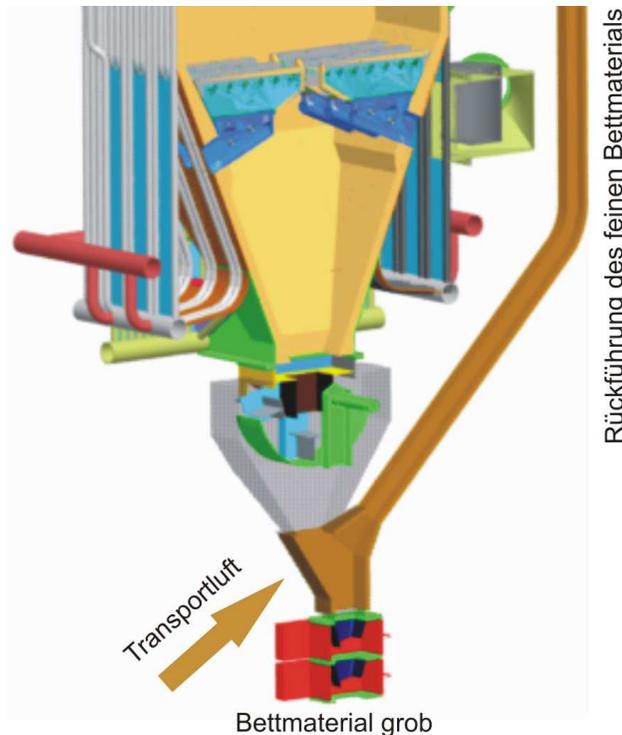
- ✓ Mechanische Zerkleinerung
- ✓ Pneumatischer Transport
- ✓ Selbstreinigende Luftführung



Offener Düsenboden und Pendelaustrag

Offener Düsenboden

- ✓ geeignet für Abzug von Grobteilen bis 300 mm
- ✓ Glatte Wirbeltaschen
- ✓ Geringer Druckverlust
- ✓ Gleichmäßige Wirbelgasverteilung

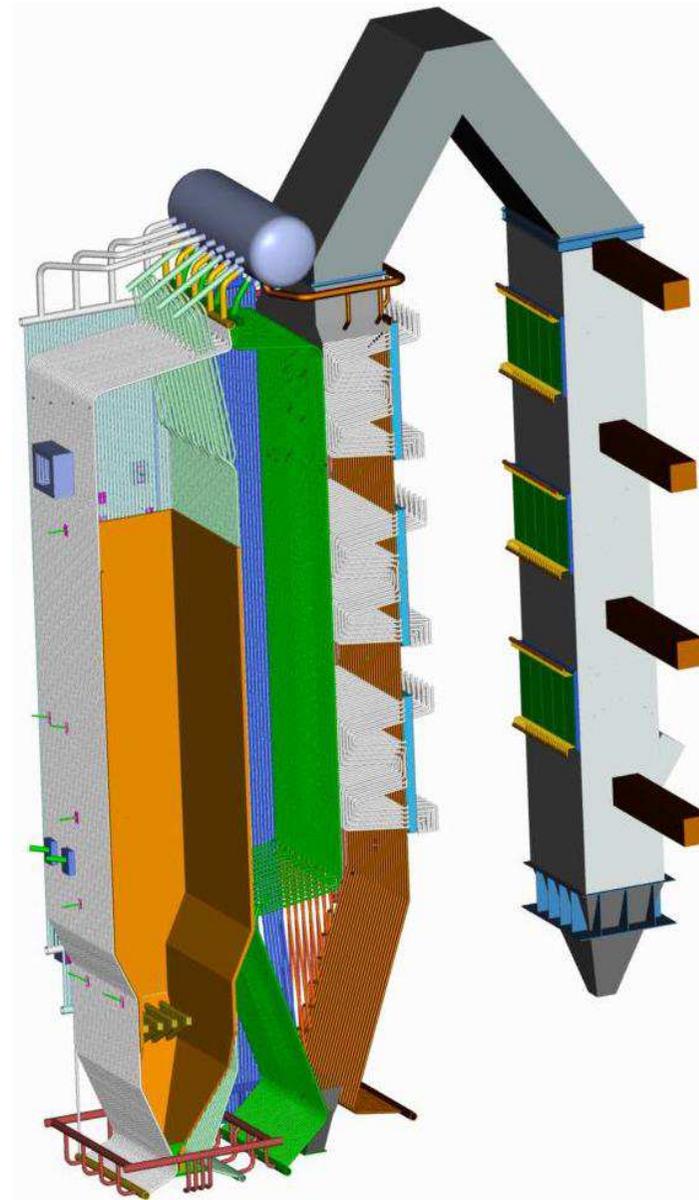


Mechanischer Bettmaterialaustrag

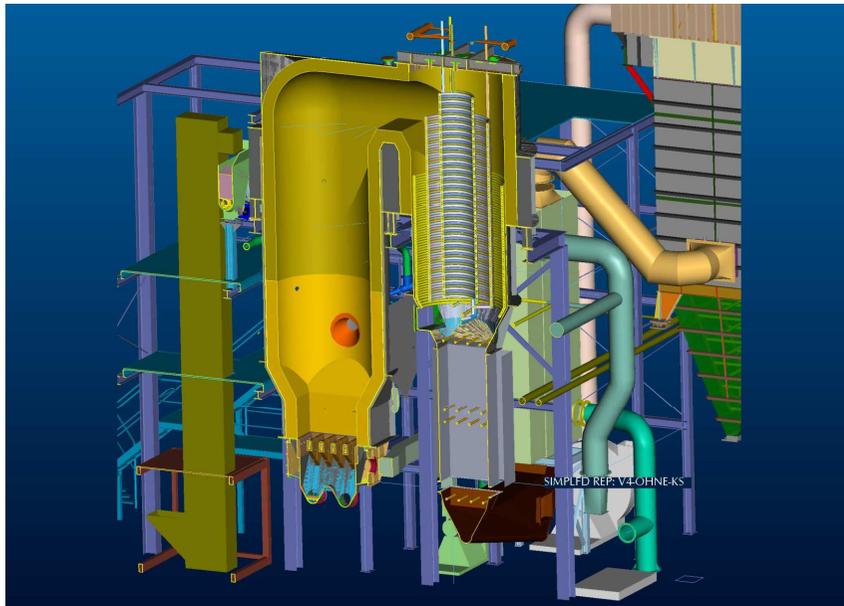
- ✓ Antrieb und Lagerung außen
- ✓ Beidseitig freier Austrag
(keine Verdichtung bei Rückwärtsbewegung)
- ✓ Dichte Verschleißschale
- ✓ Materialablauf über eine schräge Fläche
(Sichteranschluß)
- ✓ Auf Sichterbasis beruhende Bettmaterialklassierung
- ✓ Kontinuierliche Sandrückführung in den
Verbrennungsraum
- ✓ Sandversorgung integriert

In den Kessel integrierte Wirbelschichtfeuerung

In den Kessel integrierte
Wirbelschichtfeuerung mit
gut isolierender
Feuerraumauskleidung



Stationäre Wirbelschicht mit gestufter Verbrennung



← Adiabate Wirbelschichtfeuerung mit nachgeschaltetem Abhitzekessel

Rohrbündel für Strahlungskessel →



Anlagen in denen Klärschlamm mitverbrannt wird

Projekte	Leistung (MW)	1995	2000	2005	2010
RVL Lenzing (AT)	110	[Bar chart showing operation from 1995 to 2005]			
LAG 7 (AT)	110		[Bar chart showing operation from 2000 to 2002]		
Hamburger Pitten (DE)	60		[Bar chart showing operation from 2001 to 2003]		
Villas (AT)	2,8			[Bar chart showing operation from 2005 to 2007]	
Niklasdorf (AT)	32			[Bar chart showing operation from 2006 to 2008]	
WSO1 Fernwärme	16				[Bar chart showing operation from 2008 to 2010]
Monthey (CH)	7				[Bar chart showing operation from 2007 to 2010]
Villas II (AT)	4,3				[Bar chart showing operation from 2009 to 2010]

Leistungserhöhung der Wirbelschichtanlage Villas Energie GmbH (Österreich 2011-2012)

Stationäre Wirbelschichtfeuerung für:

- ✓ firmeneigene Abfälle
- ✓ Klärschlamm
- ✓ aufbereitete Abfallbrennstoffe

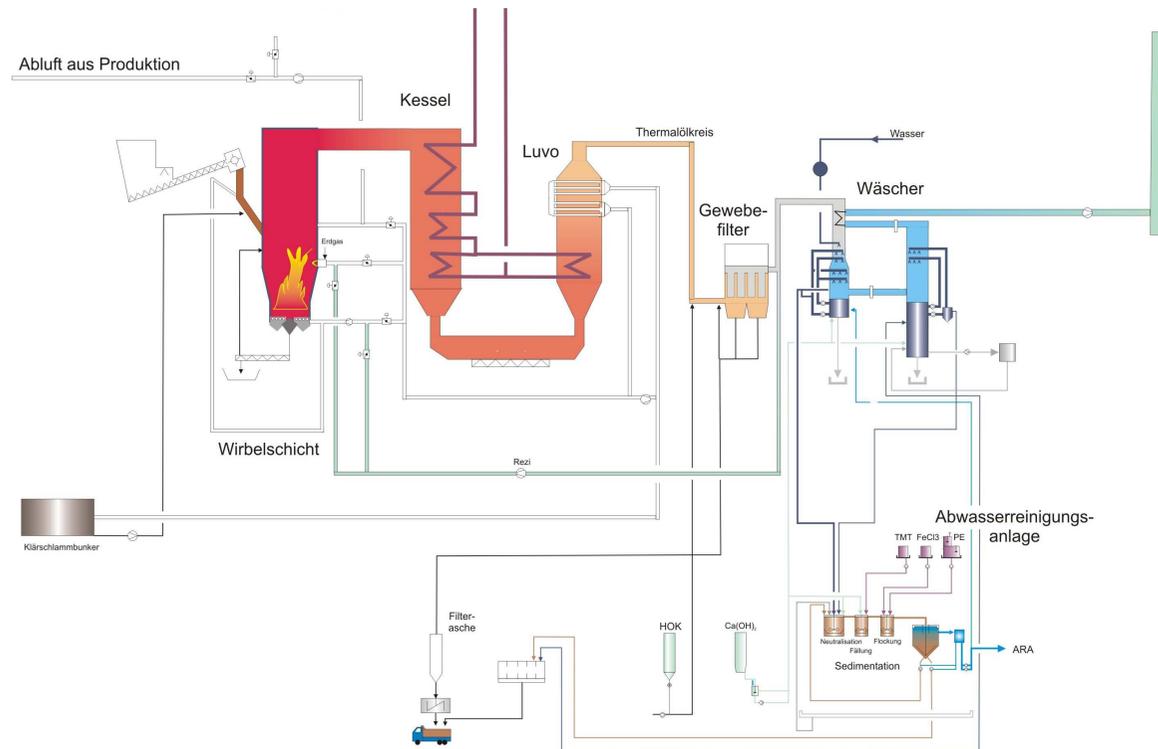
Die erzeugte Energie dient:

- ✓ zur Wärmeversorgung der Produktion der Firma Villas Austria GmbH

Installation einer nassen
Rauchgasreinigung

Brennstoffwärmeleistung:

- ✓ Steigerung von
2,8 MW auf 4,3 MW



TBU: Gesamtkonzeptentwicklung, Behördenverfahren, verfahrenstechnisches Engineering, Abwicklung und Inbetriebsetzung für Feuerung und Abgasreinigung

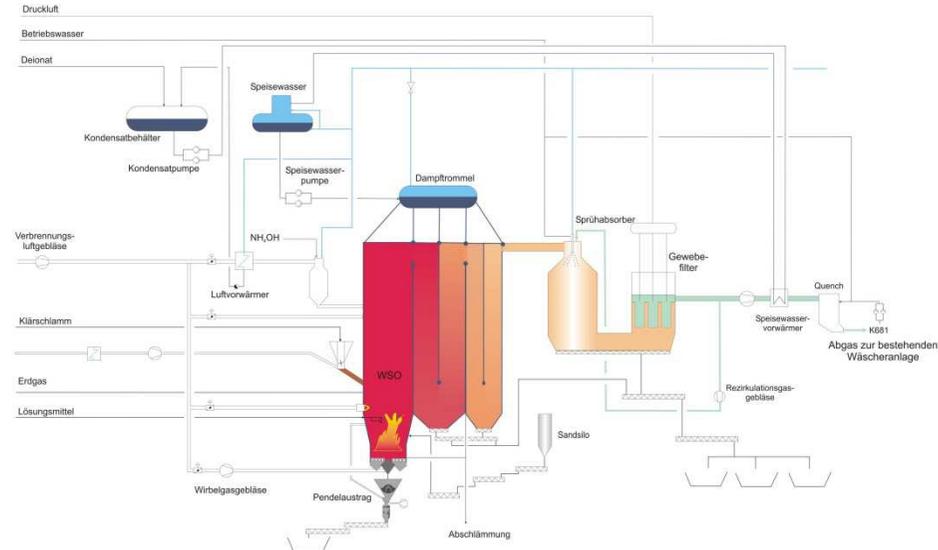
Wirbelschichtanlage McSTEP (Schweiz / Monthey 2007-2010)

Projektbeschreibung:

- ✓ Wirbelschichtfeuerung für Klärschlamm und Lösemitteln
- ✓ Erzeugung von Prozessdampf für einen Industriebetrieb

Leistung:

- ✓ 7 MW Brennstoffwärmeleistung



Anlagenkonzept:

- ✓ Zwischenlagerung und Dosierung von Klärschlamm
- ✓ Stationäre Wirbelschicht mit SNCR-Anlage
- ✓ Abhitzekessel
- ✓ Halbtrockene Rauchgasreinigung und anschließende Rauchgaswäsche

TBU: Basic Engineering, Detail Engineering, Lieferung von speziellen Anlagenteilen, Montageüberwachung und Inbetriebsetzung

Rekonstruktion der Wirbelschichtanlage WSO 1 Fernwärme Wien GmbH (Österreich 2008-2009)

Projektbeschreibung:

- ✓ Rekonstruktion der Wirbelschichtanlage WSO1 für Klärschlamm und feste Brennstoffe

Leistung:

- ✓ 16 MW Brennstoffwärmeleistung

Umbaukonzept und Projektziele:

- ✓ Änderung der adiabatischen Feuerraumgeometrie
- ✓ Zusätzlicher HD-Dampf Luftvorwärmer
- ✓ Konzept für Feuerungsleistungsregelung
- ➔ Erhöhte Klärschlammdurchsatz
- ➔ Verminderung des Bedarfes an heizwertreichen Sekundärbrennstoffen



TBU: Basic Engineering, Detail Engineering, Überwachung der Inbetriebsetzung nach der Rekonstruktion

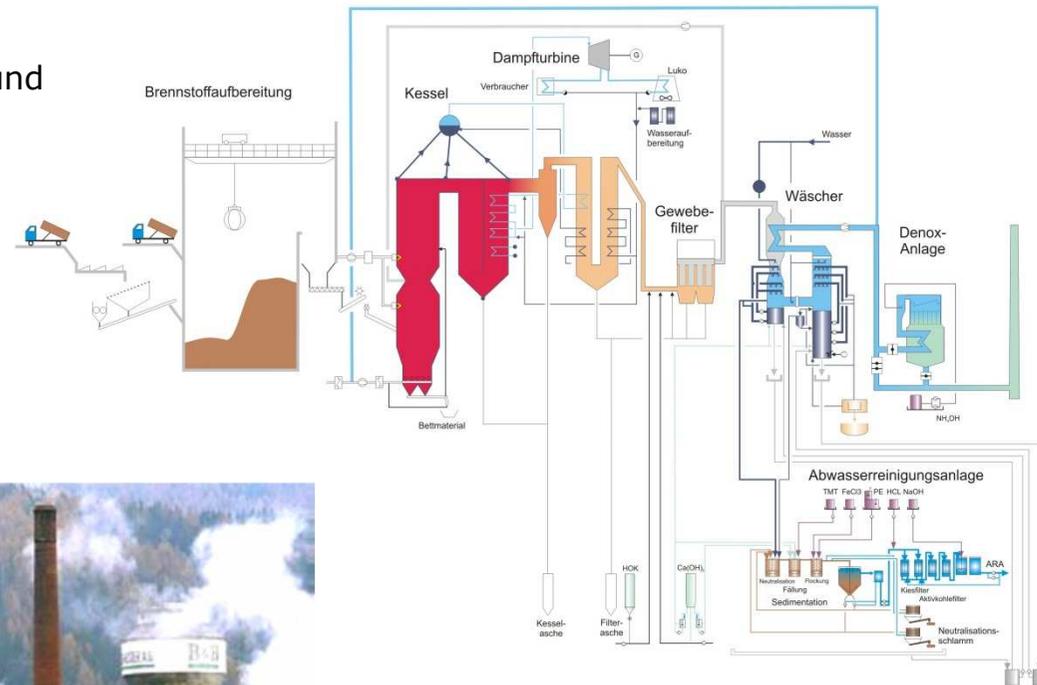
Thermische Reststoffverwertung Niklasdorf (Österreich 2006-2008)

Projektbeschreibung:

- ✓ Wirbelschichtfeuerung für Reststoffe und Klärschlamm
- ✓ Erzeugung elektrischer Energie und Prozessdampf

Leistung:

- ✓ 32 MW Brennstoffwärmeleistung



- ✓ Betreiber: **Enages**
- ✓ Generalunternehmen: **Siemens AG**
- ✓ Feuerung und Kessel: **AE**

TBU: Simulierung der Feuerung, Verbesserungsmaßnahmen für Feuerung zur Vermeidung von Ablagerungen im Feuerraum



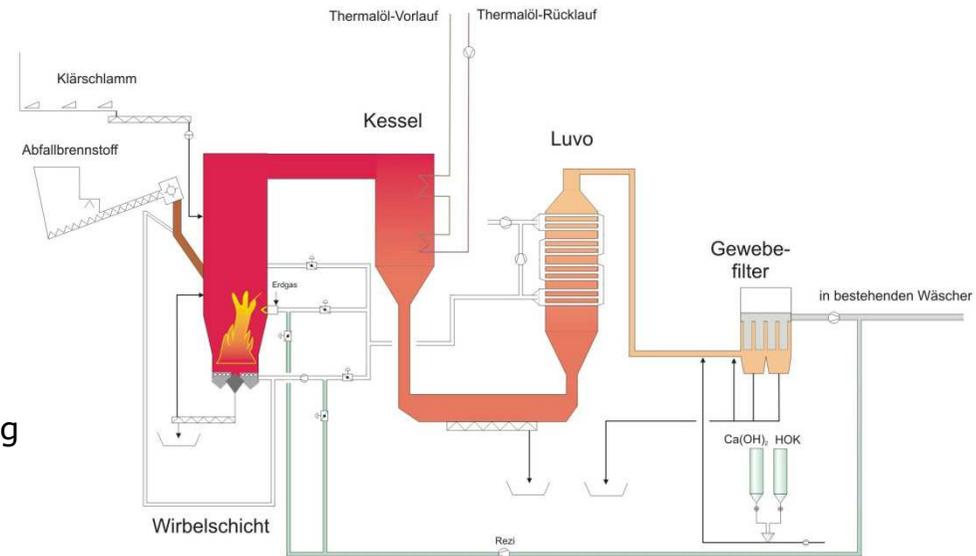
Wirbelschichtreaktor VILLAS Austria GmbH (Österreich 2005)

Projektbeschreibung:

- ✓ Wirbelschichtfeuerung für firmeneigene Produktionsabfälle, aufbereitete Abfallbrennstoffe und Klärschlamm
- ✓ Energieübertragung in das Thermalölssystem

Leistung:

- ✓ 2,8 MW Brennstoffwärmeleistung
- ✓ Abgasemissionen nach Verbrennungsverordnung



Anlagenkonzept:

- ✓ **Feuerung:** stationäre Wirbelschicht mit Wärmeträgeröl-Abhitzekegel und Luftvorwärmer
- ✓ **Rauchgasreinigung:** Gewebefilter und ein bestehender einstufiger Nasswäscher mit NaOH-Zugabe

TBU: Gesamtkonzeptentwicklung, Behördenverfahren, verfahrenstechnisches Engineering und Inbetriebsetzung für Feuerung und Abgasreinigung



Wirbelschichtkessel HAMBURGER PITTEN (Österreich 2001)

Projektbeschreibung:

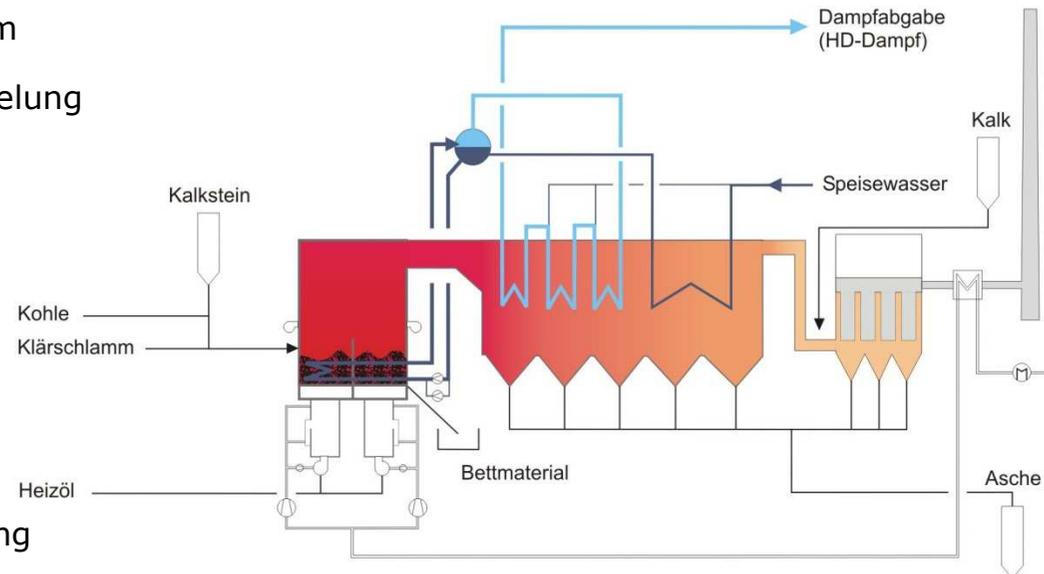
- ✓ Umbau der existierenden Wirbelschichtfeuerung zur Verbrennung von Kohle und Klärschlamm
- ✓ Neukonzipierung der Feuerungsleistungsregelung

Leistung:

- ✓ 60 MW Brennstoffwärmeleistung

Anlagenkonzept:

- ✓ Brennstoffaufbereitung
- ✓ Kessel mit integrierter Wirbelschichtfeuerung
- ✓ Gewebefilter
- ✓ Kesselanlage und Wasser-Dampf-Kreis



TBU: Planung, Ausschreibung und Abwicklung der Umbaumaßnahmen Engineering, Montageüberwachung und Leitung der Inbetriebsetzung für die Umrüstung einer stationären Wirbelschicht

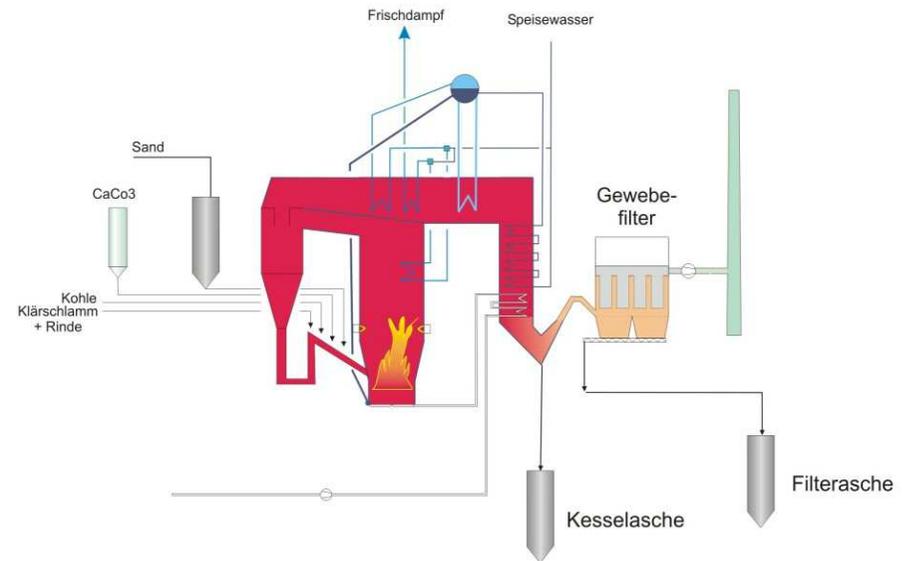
Wirbelschichtkessel 1K7 Lenzing AG (Österreich 2000)

Projektbeschreibung:

- ✓ Umbau der existierenden Wirbelschichtanlage zur Verbrennung von Rinde, Kohle, intern anfallenden Abfallbrennstoffe und Klärschlamm
- ✓ Neukonzipierung der Feuerungsleistungsregelung

Leistung:

- ✓ 110 MW Brennstoffwärmeleistung



Anlagenkonzept:

- ✓ Brennstofftransport
- ✓ Kessel mit integrierter Wirbelschichtfeuerung
- ✓ Gewebefilter

TBU: Verfahrenstechnisches Engineering und Inbetriebsetzung für Umrüstung der Feuerungsregelung für bestehenden Wirbelschichtkessel 1K7

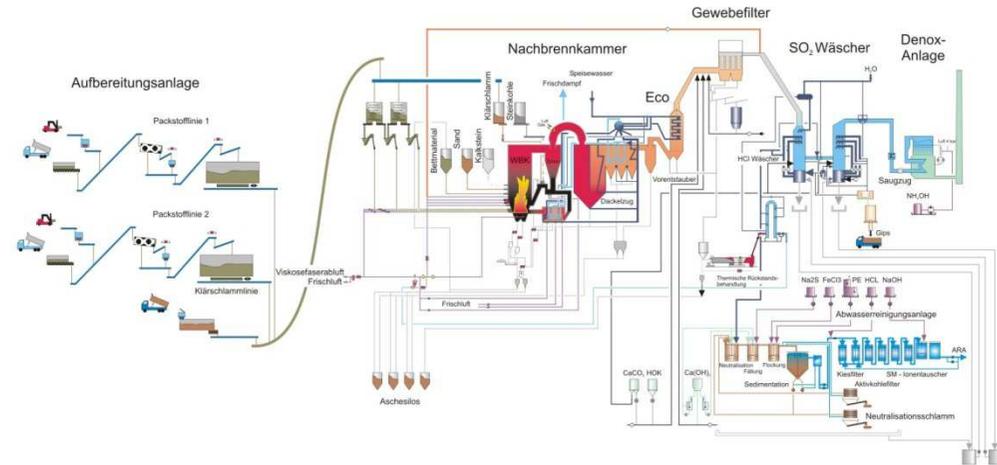
Reststoffverwertung Lenzing (Österreich 1993-2002)

Projektbeschreibung:

- ✓ Wirbelschichtfeuerung für Sekundärbrennstoffe aus Abfall und Klärschlamm
- ✓ Erzeugung von elektrischer Energie und Prozessdampf für die Produktion der Lenzing AG

Leistung:

- ✓ 110 MW thermisch
- ✓ Gesamtkapazität: 250.000 t/a



Anlagenkonzept:

- ✓ Übernahme, Aufbereitung und Lagerung der Abfälle
- ✓ Zirkulierende Wirbelschichtfeuerung mit Fließbettkühler und Nachbrennkammer
- ✓ Abhitzeessel
- ✓ trockene, nasse und katalytische Rauchgasreinigungsanlage
- ✓ Abwasserbehandlungsanlage

TBU: Konzeptplanung, Ausschreibungsplanung, Überwachung von Basic- und Detail Engineering und Inbetriebsetzung; Detail Engineering für Düsenboden, Feuerungsleistungsregelung und Wäscher





Kontakt:

TBU Stubenvoll GmbH

Pyhrnstrasse 16, 4553 Schlierbach, AUSTRIA

Tel: +43 7582 90803

Fax: +43 7582 90803-309

E-Mail: office@tbu.at

www.tbu.at