„Abgaswärmetauscher – ein Instrument der Energieeffizienz“

Möglichkeiten der
Abgaswärmerückgewinnung
in Härtereien

Marc Lunemann

1. **Projektskizze „BULTEN“**
2. Der SCHRÄDER Abgas-Wärmetauscher
3. Grundlegende Informationen

SCHRÄDER ABGASTECHNOLOGIE

- Projektskizze

BULTEN

SCHRÄDER ABGASTECHNOLOGIE

BULTEN

Schrauben werden in Banddurchlauföfen vergütet

SCHRÄDER ABGASTECHNOLOGIE

BULTEN

Abgaswärmetauscher von Schräder

SCHRÄDER ABGASTECHNOLOGIE

BULTEN

Waschmaschine zur Reinigung der Schrauben

Anwendungsbeispiel (Vergütelinie) **:**

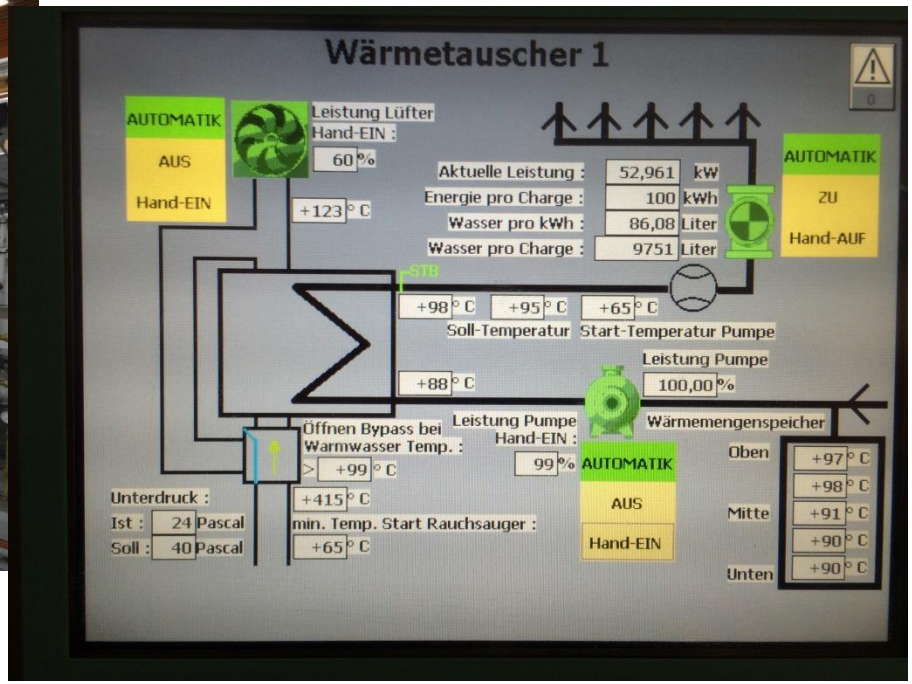
Banddurchlaufofen (HTO) → Entfettung / Entphosphatierung / 3x Spülen

- Gußgliederbandofen
- Hersteller Aichelin
- 15 Gasbrenner mit Nennleistung von jeweils 31 kW = 465 kW
- Abgastemperatur vor WT: ca. 450° C
- Abgastemperatur nach WT: ca.110° C

Anwendungsbeispiel (Vergütelinie) **:**

Banddurchlaufofen (HTO) → Entfettung / Entphosphatierung / 3x Spülen

- Heisswassererzeugung für die Beheizung der Entfettungs-, Entphosphatier- und 3 Spülbäder (Pufferspeicher -> 10.000 Liter)
- Wegfall bzw. Substitution der Gasbeheizungen
- Steuerung des Gesamtsystems



Abgasseite:

Härteofen → Abgaswärmetauscher / externer Bypass

Wasserseite:

Badbeheizung: Entfetten / Entphosphatieren / Spülen

Wasserseite:

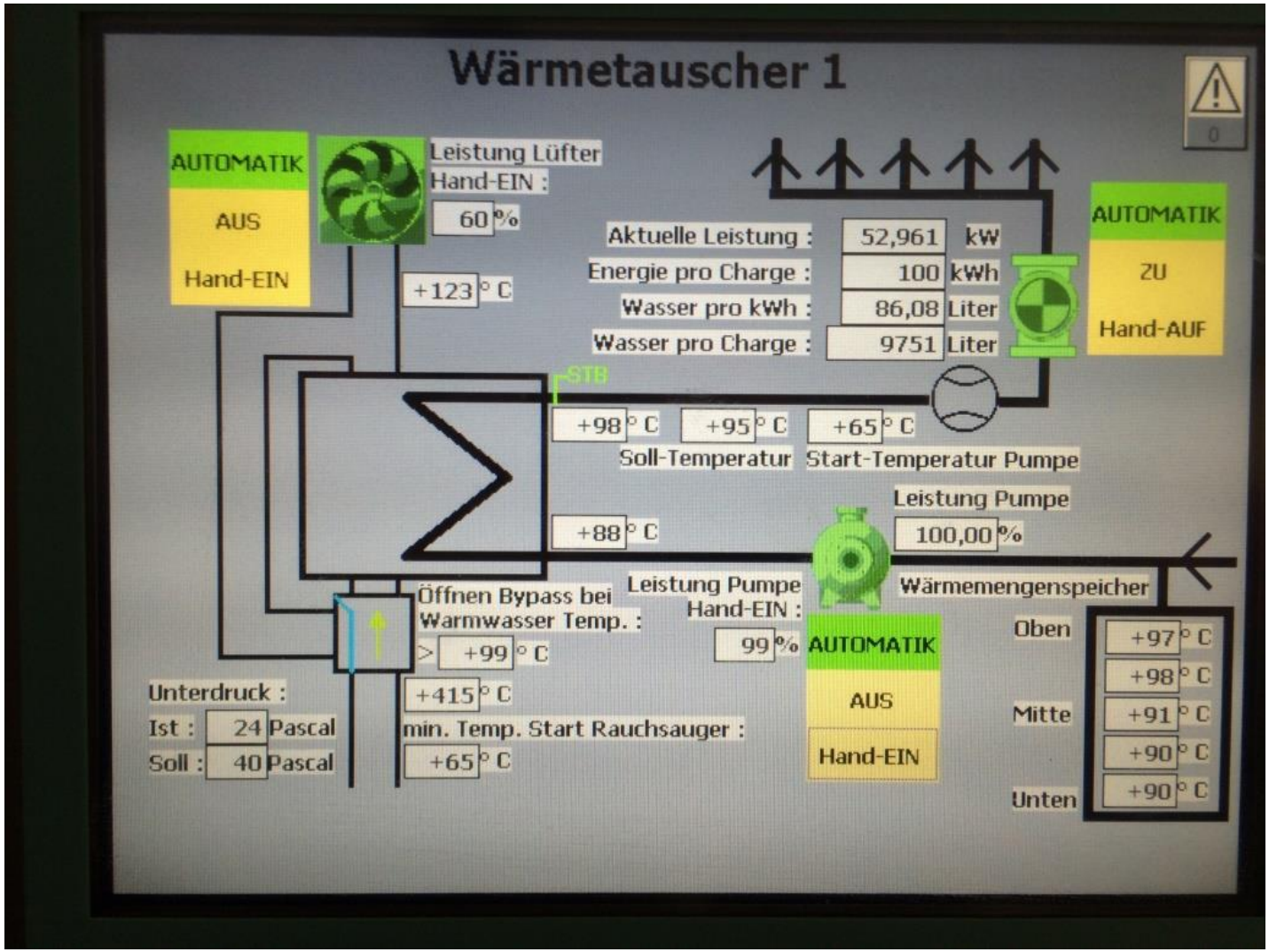
Badbeheizung: Entfetten / Entphosphatieren / Spülen

Entfettung 60˚

3x Spülen 60˚

Steuerung:

Abgaswärmetauscher – Pufferspeicher - Waschmaschinen



Anwendungsbeispiel (Vergütelinie) **:**

Banddurchlaufofen (HTO) → Entfettung / Entphosphatierung / 3x Spülen

- Gußgliederbandofen
- Hersteller Aichelin
- 15 Gasbrenner mit Nennleistung von jeweils 31 kW = 465 kW
- Abgastemperatur vor WT: ca. 450° C
- Abgastemperatur nach WT: ca.160° C

Beratung – optimale Nutzung der Wärmequelle:

Brennerabgasstrom/Ventilatoren/Isolierung

SCHRÄDER ABGASTECHNOLOGIE

Wärmeverlustquellen

Beratung- optimale Nutzung der Wärmequelle:

Brennerabgasstrom/Ventilator

bisher

- Zugunterbrechung
- Senkung der Abgastemperatur
- Erhöhung des Volumenstroms
- Ungeregelter Ventilator

neu

- direkte Kopplung
- Erhöhung der Temperatur
- Senkung des Volumenstroms
- Geregelter Ventilator/Unterdruckmessung

Nutzungsmöglichkeit:

Härteofen → Abgaswärmetauscher

Druckmeßdose

- Begrenzung Unterdrucks im Abgassystem
- max. -0,2mbar
- keine Brennerbeeinflussung

Beratung- optimale Nutzung der Wärmequelle:

Isolierung

SCHRÄDER ABGASTECHNOLOGIE

Minimierung der Wärmeverluste

Amortisation

Gesamtinvest

(für Wärmerückgewinnung inkl. hydraulischer Einbindung, Steuerung u. Montage)

175.000 €

45.000 € (Fördermittel)

130.000 €

Einsparpotential (Verbraucher: Schneckentrommel-Waschmaschine (5 Bäder)

ca. 1.000.000 kWh/a

ca. 38.000 €/a (Gaspreis 0,038 kWh)

Amortisationszeit von 3 – 4 Jahren möglich, abhängig von der tatsächlichen Laufzeit der WRG im Produktionsprozess.

CO_2 - Einsparung

(Anmerkung: In deutschen Wäldern sind derzeit 1,2 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert. Das entspricht in etwa 4,4 Milliarden Tonnen CO2. Oder genauer: Ein Hektar Wald speichert pro Jahr über alle Altersklassen hinweg ca. 13 Tonnen CO2.
(nach "Stiftung Unternehmen Wald"))

bei 1.000.000 kWh/a Erdgas => ca. 200 t CO_2 /a => 15 ha Wald

Amortisation

Berechnung und Gegenüberstellung der erreichten jährlichen Energie- und CO2-Einsparung nach Fertigstellung des Projektes und Auswertung der installierten Zähler				
Energieträger	Verbrauch alte Waschanlagen (kWh/a)	Verbrauch neue Waschanlagen (kWh/a)	Einsparung (kWh/a)	Einsparung CO_2 (kg/a)
Gas	1.077.312,00	4.323,30	1.072.988,70	214.597,74
Strom	181.060,00	95.506,44	85.553,56	49.278,85
Gesamt	1.258.372,00	99.829,73	1.158.542,27	263.876,59

Auszug aus dem Sachbericht zur „Projektumsetzung und Verwendung“ für den Projektträger

Tatsächliche Gesamteinsparung:

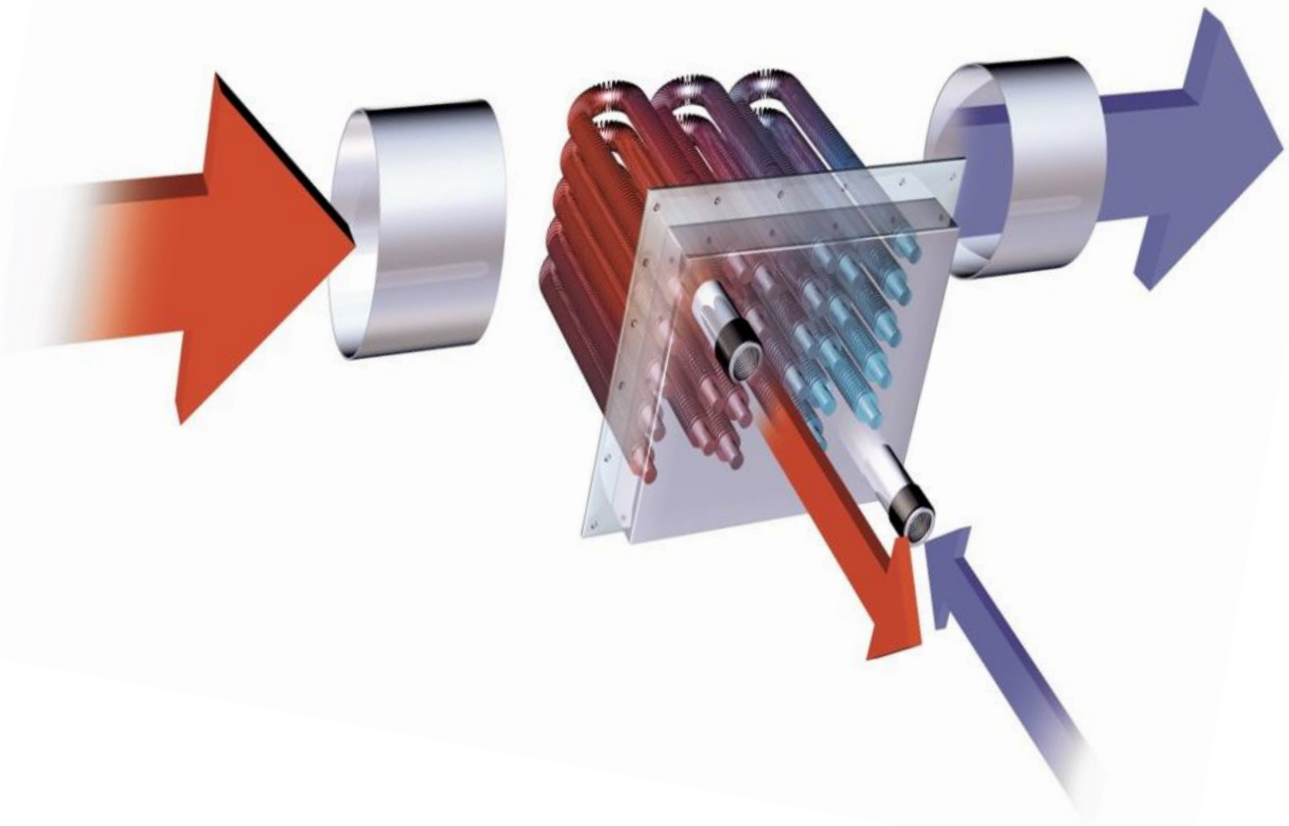
1.072.988,70kWh/a x 0,038€ = 40.773,57€/a

85.553,56kWh/a x 0,13€ = 11.121,96€/a

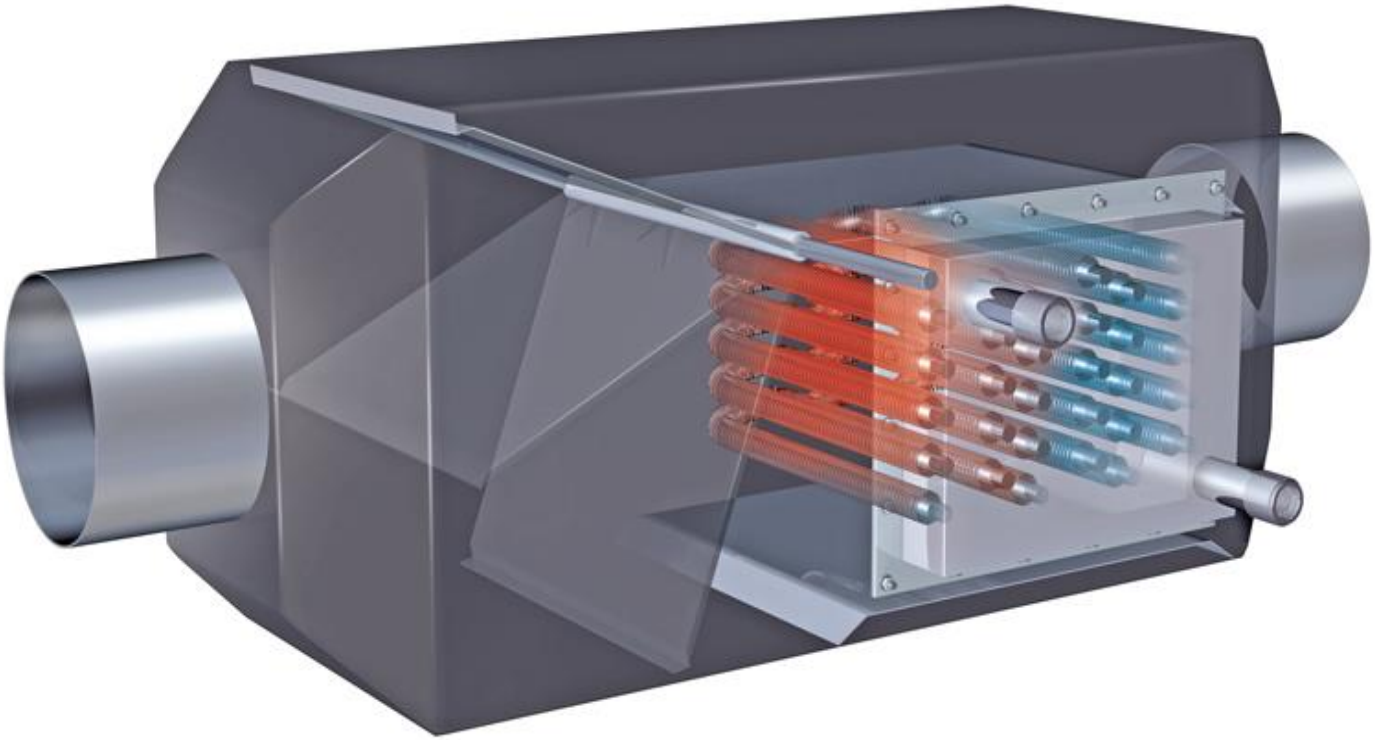
= 51.895,53€/a → 2,5 Jahre

1. Projektskizze „BULTEN“
2. **Der SCHRÄDER Abgas-Wärmetauscher**
3. Grundlegende Informationen

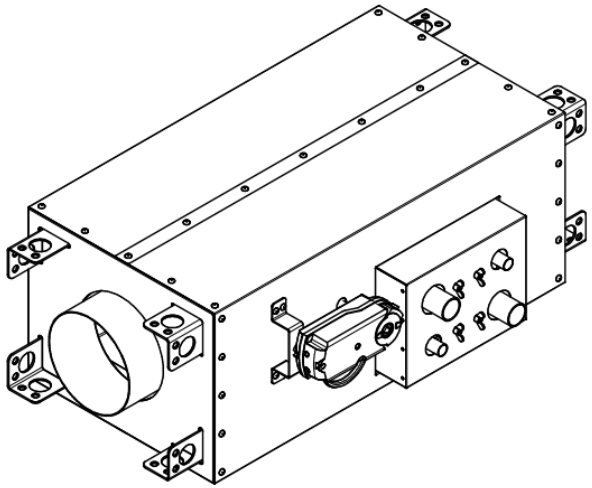
Schräder Abgas-Wärmetauscher (AWT)

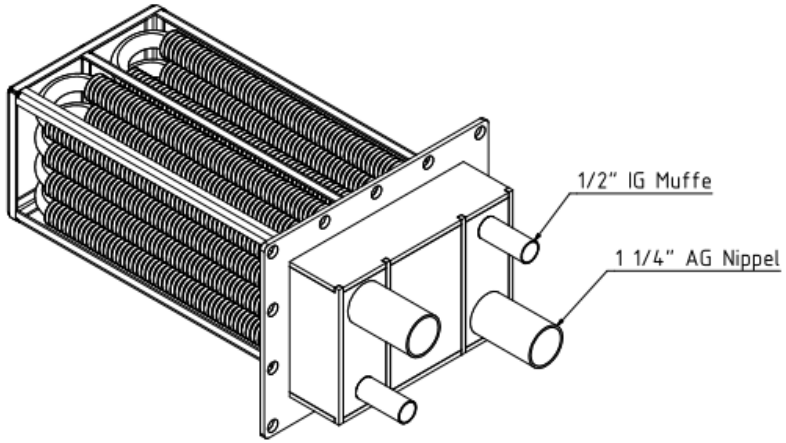


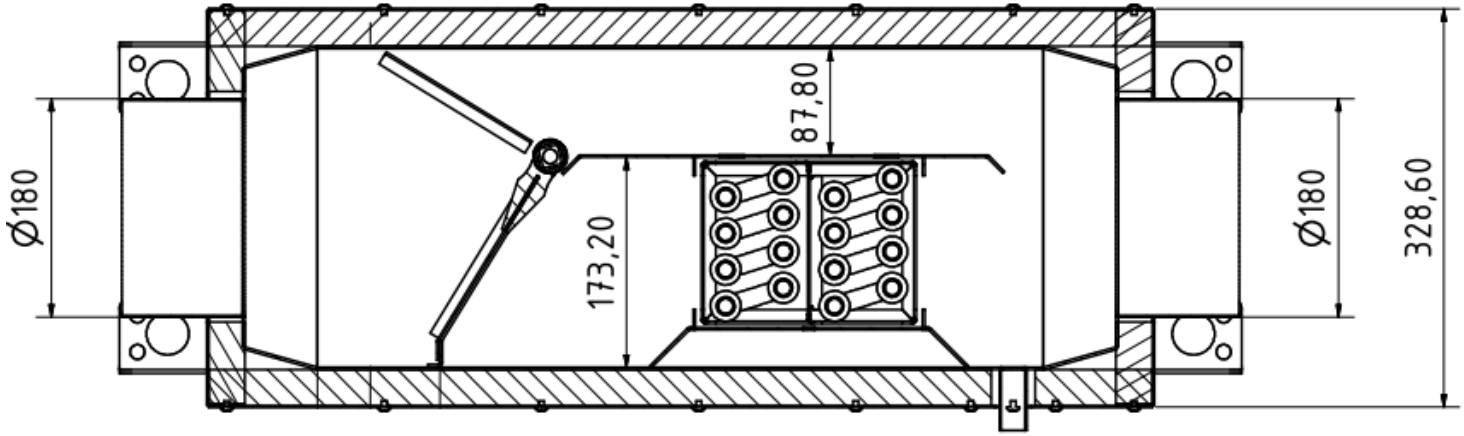
Schräder Abgas-Wärmetauscher (AWT)



Grundkonstruktion Abgaswärmetauscher –
am Beispiel Schräder AWT



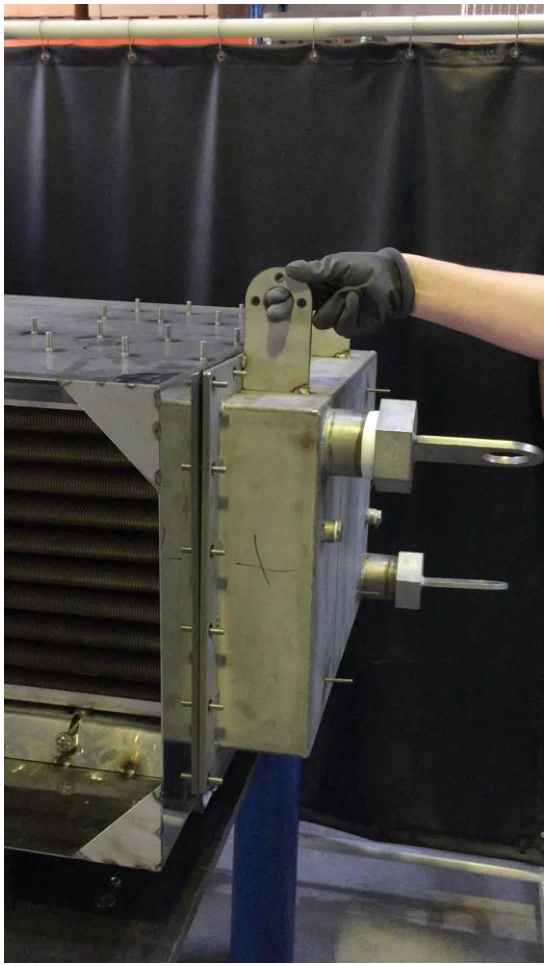




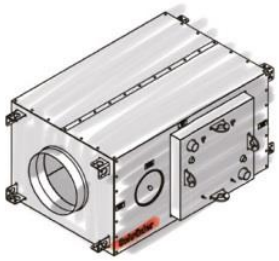
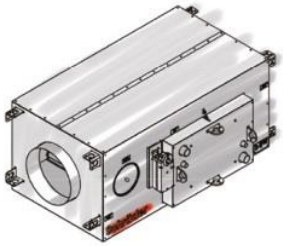
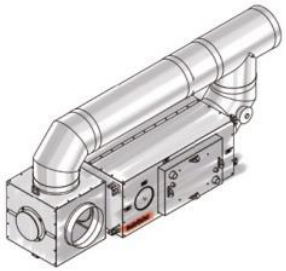
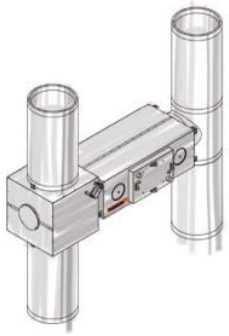
Grundkonstruktion Abgaswärmetauscher –
am Beispiel Schräder AWT

- Robuste Bauweise
- Alle Teile aus Edelstahl
- Glattrohr/Rippenrohr
- Druckdicht
- Einfache Wartung auch

  bei verschmutzten Abgasen



Grundkonstruktion Abgaswärmetauscher –
am Beispiel Schräder AWT

PRODUKT- & BYPASSVARIANTEN					
	AWT	**AWT-BP** (interner Bypass)	**AWT E-BP** (externer Bypass)	**AWT E-BP** (extern redundant)	**AWT-C*** (externer Bypass)
					
Kompakt	++	+	o	o	++
Wartung im Betrieb	o	+	++	++	++
Minimaler Eingriff in bestehenden Schornstein	+	+	o	++	o
Betriebssicherheit	o	+	+	++	+
Überhitzungsschutz	o	+	++	++	++

1. Projektskizze „BULTEN“
2. Der SCHRÄDER Abgas-Wärmetauscher
3. **Grundlegende Informationen**

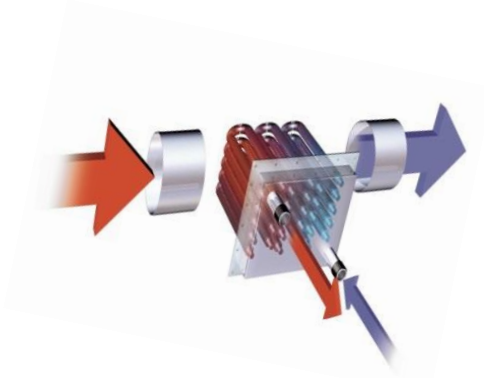
Energiebilanz der Verbrennung

Energieeintrag

Wärmeleistung

Energieverluste

Abstrahlung



Energieverluste

Abgasverlust

Nutzleistung

Heizwert

1m³ Gas ca. 10kWh (bei 25° C Abgastemperatur)

Feuerungstechnischer Wirkungsgrad

ca. 55% bei 1.000° C Abgastemperatur **-> 45% Verlust**

ca. 80% bei 500° C Abgastemperatur **-> 20% Verlust**

ca. 95% bei 100° C Abgastemperatur **-> 5% Verlust**

Abgasmenge

1m³ Gas + 10m³ Luft = 11m³ Abgasvolumen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit