



ZUCCATO
ENERGIA®
WE TRANSFORM ENERGY



INHALTSVERZEICHNIS

FIRMENVORSTELLUNG	3
HERSTELLER, NICHT NUR EINFACHER MONTEUR	4
EINE KOMPLETTE RUNDUMBERATUNG	5
HOCHSPEZIALISTEN IM RANKINE PROZESS	6
EXKLUSIVE TECHNOLOGISCHE VORTEILE	7
ANWENDUNGSBEREICHE	8



<i>ANWENDUNGSBEREICH:</i> NUTZUNG DER GEOTHERMIE	9
<i>ANWENDUNGSBEREICH:</i> THERMODYNAMISCHE SOLARENERGIE	10
<i>ANWENDUNGSBEREICH:</i> BIOMASSENVERWERTUNG	11
<i>ANWENDUNGSBEREICH:</i> THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG BEI BIOGASMOTOREN	12
<i>ANWENDUNGSBEREICH:</i> THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG BEI SCHIFFSMOTOREN	13
<i>ANWENDUNGSBEREICH:</i> THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG BEI KERAMIKÖFEN	14
<i>ANWENDUNGSBEREICH:</i> THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG BEI INDUSTRIEVERFAHREN	15
<i>DIE PRODUKTIONSPALETTE:</i> ULH UND ULH+ SERIENMODULE	16
<i>DIE PRODUKTIONSPALETTE:</i> LT UND CHP SERIENMODULE	17



FIRMENVORSTELLUNG

Zuccato Energia Srl ist ein italienisches Unternehmen mit Sitz in Verona, das seit 2005 im Bereich der erneuerbaren Energien tätig ist und sein Kerngeschäft **in organischen ORC-Systemen (Organic Rankine Cycle Power Generation)** hat, die dank der effizienten **Umwandlung von Niedertemperaturwärme in Strom**, die sie erreichen können, zahlreiche Anwendungen finden.

Zuccato Energia **ist kein einfacher Systemintegrator**, sondern **projektiert und produziert** eigene ORC-Module, testet diese und kollaudiert ihre Leistung im eigenen Werk in Verona. Seit jeher der Forschung und Entwicklung verpflichtet, ist sie offen für neue Herausforderungen: **Sie realisiert Projekte und ORC Prototypen, die auch kundenspezifisch sind**, um auch auf komplexe Projekte effiziente Lösungen anbieten zu können.

Das Unternehmen verfügt über **dutzende von Installationen** in Italien, Afrika, den USA, Asien und Lateinamerika, von denen einige **seit 2011 im Dauerbetrieb** sind, was ihre Zuverlässigkeit beweist.





HERSTELLER, NICHT NUR EINFACHER MONTEUR

Zuccato Energia integriert nicht nur, sondern projiziert und baut seit Jahren eigene ORC-Systeme: so kann sie neben ihren **Standardsystemen** auch Systeme liefern, die auf die **Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten sind**. Einige Beispiele:

- ◆ **Containerlösung** des Systems für Außenanwendungen oder Erstellung von schalldichten Gehäusen für den Wohnbereich;
- ◆ **Änderung der Gesamtgeometrie** zur besseren Anpassung an bestehende Räume;
- ◆ **Anpassung des Arbeitspunktes** an die besonderen Bedingungen der Temperatur und der verfügbarer Wärmeleistung;
- ◆ **Entwicklung von kundenspezifischen Turbinen und Modulen** die sich perfekt an die verfügbaren thermischen Leistungen und an die Temperaturniveaus anpassen.

Zuccato Energia **testet jedes einzelne ORC-Module** unter Betriebsbedingungen in einer eigens dafür eingerichteten **Prüfstelle**: jedes **einzelne Modul** wird in Anwesenheit des Kunden oder seiner Vertreter **umfangreichen Tests unterzogen** um die einwandfreie Funktion zu überprüfen und die vollständige Einhaltung der Auftragspezifikationen sicherzustellen.





EINE KOMPLETTE RUNDUMBERATUNG



Zuccato Energia **liefert nicht nur ORC-Module**, sondern ist wegen seiner Erfahrung und Zusammenarbeit mit führenden Anbietern von Zubehörsystemen auch in der Lage **die Anwendbarkeit seiner Systeme** auf die Realität des Kunden zu analysieren, bis hin zur Planung und Konstruktion der ganzen Anlagen.

- Durchführung von **Machbarkeitsstudien**;
- Dimensionierung des **thermischen Produktions-/Rückgewinnungssystems** (Kessel oder Wärmetauscher);
- **Vorentwurf der Gesamtanlage** und Auswahl des am besten geeigneten ORC-Moduls;
- **Integration des Systems in die bestehende Anlage** und Realisierung der **Dimensionierung** sowohl aus technischer, als auch aus wirtschaftlicher Sicht, oder - wenn der Kunde es wünscht – **Bereitstellung von technischer und kaufmännischer Unterstützung** an mögliche vom Kunden gewählte Systemintegratoren;
- Durchführung der **wirtschaftlichen** Bewertungen (Businessplan).

Das Unternehmen ist somit ein **kompetenter Partner**, der in der Lage ist sehr eng mit dem Kunden zusammenzuarbeiten, um ihm eine optimale Lösung für seine Bedürfnisse zu bieten.



HOCHSPEZIALISTEN IM RANKINE PROZESS

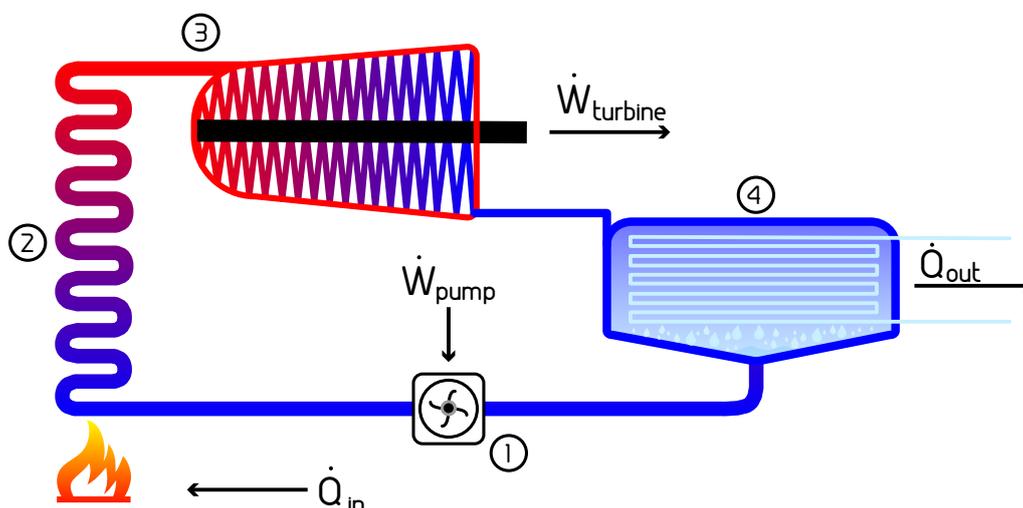
Alle Zuccato Energia Systeme basieren sich auf dem **Organic Rankine Cycle (ORC)**, einem einfachen, hocheffizienten thermodynamischen Zyklus mit idealen Eigenschaften zur **Umwandlung von Wärmeenergie mit niedriger bis mittlerer Temperatur** (ab 86°C) in elektrische Energie.

Erfunden vom schottischen Physiker William Rankine (1820-1872), einem der Väter der Thermodynamik, **arbeitet dieser Zyklus in einem geschlossenen, emissionsfreien Kreislauf**, dessen Funktionsweise durch das folgende Diagramm verdeutlicht wird.

Im geschlossenen Kreislauf eines ORC erhält ein spezielles **Arbeitsfluid** mit niedrigem Verdampfungspunkt Wärmeenergie von der **Wärmequelle** (Q_{in}) in einem **Primärwärmetauscher** (2), in dem es verdampft und zu einem Gas wird, das durch seine Expansion einen **Turbogenerator** (3) antreibt, der Strom erzeugt.

Das Fluid gelangt dann in einen **Wärmetauscher-Kondensator** (4) wo es gekühlt und wieder in die flüssige Phase übergeht, um durch eine **Pumpe** (1) in den Primärwärmetauscher zurückgeführt zu werden und um dann den Zyklus erneut zu starten. Die im Kühler freigesetzte Abwärme (Q_{out}), stellt wiederum eine Wärmequelle dar, die direkt für andere Zwecke (z.B. Vorwärmen/Trocknen von Brennstoff) oder - in dafür vorgesehenen Systemen - für Gebäudeheizung oder in **Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen** (Strom + Wärme + Kälte) in Kombination mit Absorbieren nutzbar ist.

Der Rankine-Zyklus hat mehrere Vorteile gegenüber anderen Technologien: er ist **kompakt** und **zuverlässig**, er ermöglicht die Nutzung auch von **Wärmequellen bei niedrigen Temperaturen** und ist ein geschlossener Kreislauf, der **keine Emissionen in die Atmosphäre verursacht**.





EXKLUSIVE TECHNOLOGISCHE VORTEILE

Eine sorgfältige Projektierung kombiniert mit über die Zeit gesammelte Know-how verleihen den Zuccato Energia ORC-Modulen **eine Reihe exklusiver technologischer Vorteile** die sie von der Konkurrenz abheben:

- Implementierung von **hocheffizienten einstufigen Turbinen** (bis zu 90%), die eigens für jedes spezifische Modell entwickelt wurden;
- Hervorragende **Betriebseigenschaften unter Teillast**, die eine **Regelung der elektrischen Produktion** entsprechend der verfügbaren Wärmeleistung ermöglichen;
- System montiert auf einen **selbsttragendem Struktur**, die für eine maximale Modularität gedacht ist;
- Ausschließliche Verwendung von **heißem oder überhitztem Wasser** als Wärmeträger, daher weniger Risiko, geringere Kosten und **einfacherer Betrieb** im Vergleich zu anderen Trägerflüssigkeiten (z.B. Dampf, diathermisches Öl)
- Verwendung von **Keramiklagern** für maximale Haltbarkeit und Zuverlässigkeit;
- **Ungiftige, nicht brennbare, 100% biologisch abbaubare und ozonfreundliche** Arbeitsflüssigkeit;
 - Generator, der **direkt mit der Turbinenwelle gekoppelt** ist und dadurch wird der ansonsten entstehenden Effizienzverlust durch das Getriebe beseitigt;
 - Stromrichter (Inverter), **die speziell für jedes Modell entwickelt wurden**, dadurch bekommt man einen maximalen Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung;
 - Keine Erosion der Turbinenschaufeln durch die **völlig trockene Arbeitsflüssigkeit**;
 - **Extrem lange** Lebensdauer;
 - Weniger bürokratische Komplikationen und mehr Sicherheit durch **niedrigen Betriebsdruck**;
 - Es sind keine **Fachkräfte oder Sondergenehmigungen** für Installation und Betrieb erforderlich;
 - Integrierte Fernsteuerung, die es dem Kunden und Servicepersonal ermöglicht, die Maschine vollständig **aus der Ferne zu überwachen und zu verwalten**.

ANWENDUNGSBEREICHE

ORC-Systeme ermöglichen **die Erzeugung sauberer Energie** durch die Nutzung von oft als nicht nutzbar bezeichneter Abwärme oder andere unerschöpfliche Energiequellen wie Sonne oder Erdwärme.

Diese Systeme sind in der Lage, wertvolle elektrische Energie zu erzeugen, **indem sie die Prozesswärme von Industriekreisläufen wiederverwenden** oder die bei **der Verbrennung von Müll oder anderen Abfällen entstehende thermische Energie nutzen**, wie auf den folgenden Seiten besser dargestellt wird.



NUTZUNG DER GEOTHERMIE

Geothermie ist eine Form der erneuerbaren Energie, die aus der **inneren Wärme der Erde** gewonnen wird, wobei die Wärme proportional zur Tiefe zunimmt.

Durch den Einsatz eines thermischen Sammelsystems in einer bestehenden **heißen Quelle** oder in **einem Bohrbrunnen** an einer geeigneten Stellen ist es möglich, **Wasser mit einer ausreichend hohen Temperatur** zu gewinnen, um ein oder mehrere Zuccato Energia ORC-Systeme betreiben zu können.

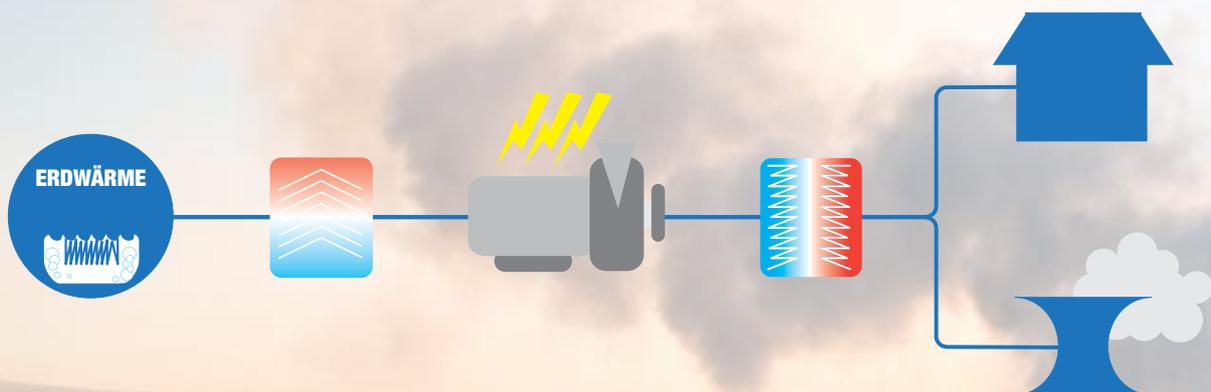
Tatsächlich haben diese Systeme **exklusive technologische Eigenschaften**, die sie besonders geeignet machen, **Energie aus "schwachen" Quellen bei relativ niedrigen Temperaturen zurückzugewinnen**, ohne auf **komplexe und schwer zu betreibenden Systeme zurückzugreifen**.

Damit ist es möglich, mit ihnen Wärmequellen oder geothermische Brunnen in einer, im Vergleich zu herkömmlichen Dampfsystemen, **geringeren Tiefe** zu nutzen.

Zu den Quellen, die genutzt werden können, gehören daher:

- **Heiße Quellen** mit einer Temperatur von 95°C oder mehr;
- **Vulkanische Wärme** mit Temperaturen die gleich oder höher als 150°C sind;
- Speziell entwickelte **geothermische Brunnen**.

Warum nicht eine kostenlose und unerschöpfliche Energiequelle nutzen ?



THERMODYNAMISCHE SOLARENERGIE

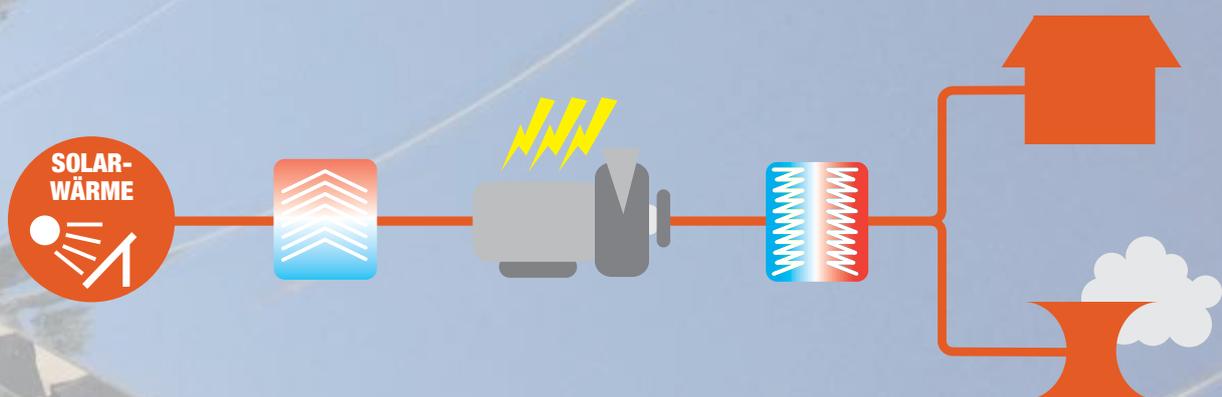
Die ORC-Systeme von Zuccato Energia eignen sich, dank ihrer **hervorragenden Teillastfähigkeit**, auch wenn die Wärmeenergiemenge unter den Nominalwerten liegt, hervorragend für den Bau von **thermodynamischen oder hybriden Solaranlagen**.

Diese Systeme sind in der Lage, das relativ niedrige Temperaturniveau der Wärme, die von einfachen thermischen **Konzentrationssonnenkollektoren** gewonnen wird, so lange sie verfügbar ist, zu nutzen.

Hybridsysteme können dann automatisch auf die Nutzung alternativer Wärmequellen (Biomasse- oder Biogaskessel, Geothermie...) **umschalten**, wenn die solare Produktion nachts oder bei schlechtem Wetter unzureichend ist.

Zuccato Energia **hat bereits Pilotanlagen dieser Art in Zusammenarbeit mit renommierten Universitäten in Italien und im Ausland realisiert**.

Warum nicht die größte verfügbare Quelle von kostenloser Energie nutzen ?



BIOMASSEVERWERTUNG

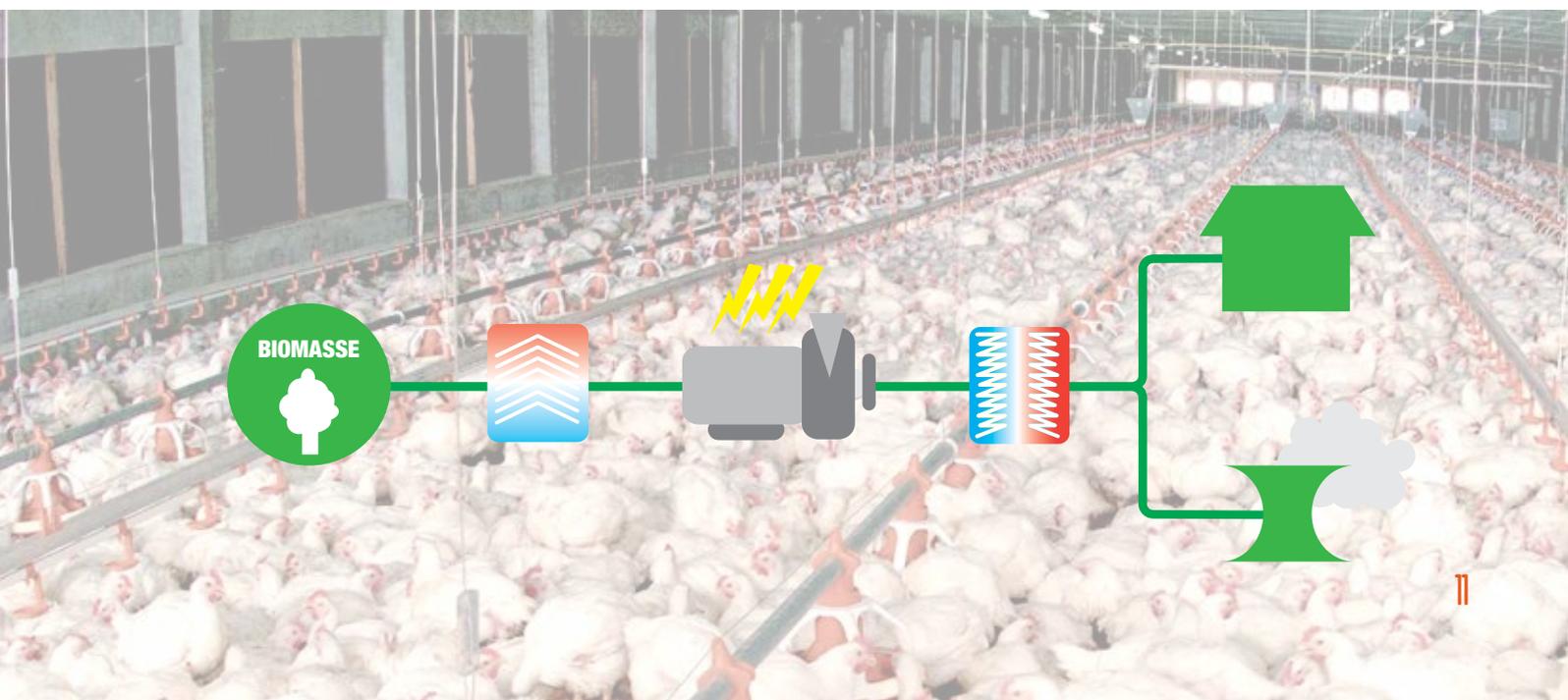
Die ORC-Systeme von Zuccato Energia haben zahlreiche Anwendungen in Kombination mit einer Vielzahl von Systemen zur Erzeugung von überhitztem Wasser auf der Basis der Biomasseverbrennung gefunden.

Das am häufigsten verwendete System ist der **Anschluss eines oder mehrerer ORC-Module an einen Biomassenkessel**, der von einem automatischen Beladesystem mit **Holzhackschnitzeln** aus der Holzindustrie oder mit Grünschnitt gespeist wird.

Holzbiomasse ist nicht der einzige mögliche Brennstoff: durch eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit einem führenden Kesselhersteller ist es Zuccato Energia gelungen, das seit langem bestehende Problem der **Gülleentsorgung** in Geflügelfarmen zu lösen. Diese Biomasse, eine Mischung aus Exkrementen, Federn und Abfallresten, kann nun dank eines **speziellen Kessel mit beweglichen Rost**, der mit speziellen Vorrichtungen zur **effizienten Verbrennung und Reduzierung der Schadstoffemissionen** ausgestattet ist über einem ORC-Modul mit geeigneter Leistung verwerten werden um Strom zu produzieren.

Die Biomassekraftwerke von Zuccato Energia - **viele Beispiele sind bereits seit Jahren in Betrieb** - sind zuverlässig, um in **einem kleinen Unternehmen eingesetzt** zu werden, um die anfallende Abfälle zu verwerten, ihre Entsorgung zu vereinfachen und machen sich in wenigen Jahren bezahlt.

Abfälle? Nein: Ressourcen!



BIOGASMOTOREN THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG



Viele Landwirte entscheiden sich für die Nutzung ihrer Tiergülle zur **Erzeugung von Biogas** durch den Einsatz von **Fermenter**; dieses Biogas wird dann als **Brennstoff** für Motoren verwendet, die an elektrische Generatoren angeschlossen sind (allgemein als Stromaggregat bezeichnet).

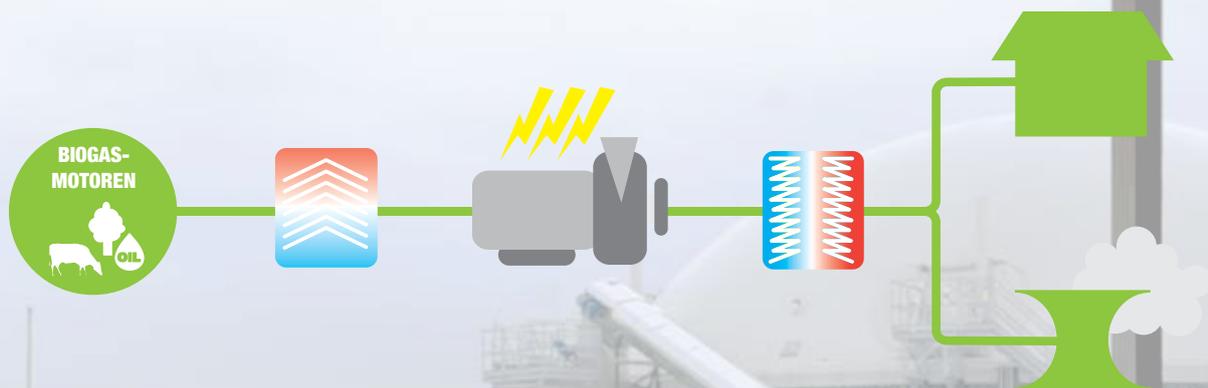
Nur wenige wissen jedoch, dass es dank der ORC-Systeme von Zuccato Energia auch möglich ist, die in den **Abgasen** und in der **Abkühlung** dieser Motoren enthaltene **Restwärme** zurückzugewinnen, eine wertvolle thermische Ressource, die sonst verschwendet wird.

Dadurch wird es möglich den **Gesamtwirkungsgrad des Systems zu maximieren**.

Das gleiche System kann natürlich auch auf **jedes Aggregat** mit ausreichender Leistung angewendet werden, **unabhängig vom Brennstoff** - Biogas, Syngas, Pflanzenöl, Methan oder Biokraftstoff.

Zuccato Energia **verfügt über umfangreiche Erfahrung** in diesem Bereich und hat bereits über zehn ähnliche Systeme in Italien und Deutschland installiert.

Warum nicht den höchsten Wirkungsgrad erreichen?



SCHIFFSMOTOREN THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG



Zuccato Energia ORC-Systeme sind wegen ihrer **Kompaktheit und Modularität** ideal für den **Einsatz in Betrieben oder als "Retrofit"** für Schiffsmotoren.

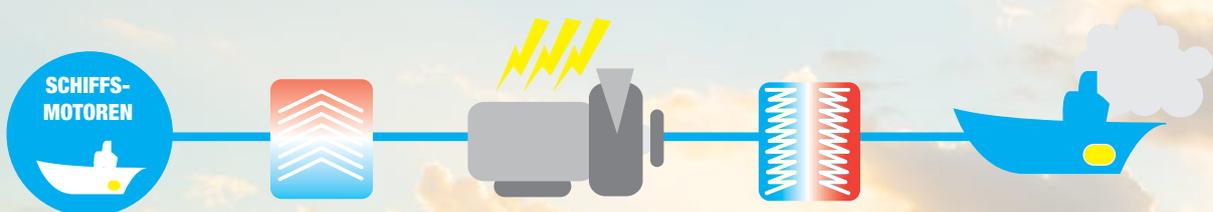
Die ORC-Module können sehr gut ein oder mehrere Aggregate bei der Stromerzeugung, durch die Nutzung der Abwärme aus den Schiffsmotoren, ersetzen und **somit Brennstoff sparen**.

Es gibt im Wesentlichen zwei Arten der Energierückgewinnung: :

- **Mitteltemperatur-Rückgewinnung** (165°C) aus Abgasen und Auskleidungen von Hilfsmotoren oder Primärmotoren, die zu klein sind, um ein Dampfwärmerückgewinnungssystem zu rechtfertigen.
- **Niedertemperatur-Rückgewinnung** ($\geq 85^{\circ}\text{C}$) aus dem Kühlmantel-Kreislauf großer Hauptmaschinen oder mehrmotoriger Einheiten, die bereits mit einem Dampfrückgewinnungssystem ausgestattet sind.

Die ORC-Systeme von Zuccato Energia zur Wärmerückgewinnung haben **vergleichbare Abmessungen** wie ein Aggregat mit gleicher elektrischer Leistung, und im Gegensatz dazu verschmutzen sie nicht und verbrauchen keinen Tropfen zusätzlichen Brennstoff.

Warum mehr Brennstoff verbrennen?





KERAMIKÖFEN THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG

Die Keramikindustrie verbraucht und **verschwendet** gleichzeitig **viel Energie**.

Je nach Ofentyp werden **bis zu 20%** der in einen Ofen eingeführte Energie durch die Rauchgase, **25%** durch Wärmeverluste durch die Ofenwände und **55%** einfach abgeführt, um die Produkte am Ende des Brennprozesses zu kühlen.

Durch eine **patentierte Technologie** ist es möglich, **bis zu 45% der von den Brennern erzeugten Wärme zurückzugewinnen**, indem spezielle **Wärmetauscher** im heißesten Teil der **Kühlstufen** des Ofens platziert werden.

Ein normaler 4000 kWt Kachelofen, der 7600 kg/h Kacheln produzieren kann, kann genügend Wärme liefern, um eine 175kW_e Zuccato Energia ORC-Anlage anzutreiben, die mehr als 1GWh pro Jahr in das Netz einspeisen kann, was eine **schnelle Abschreibung der Investition ermöglicht**.



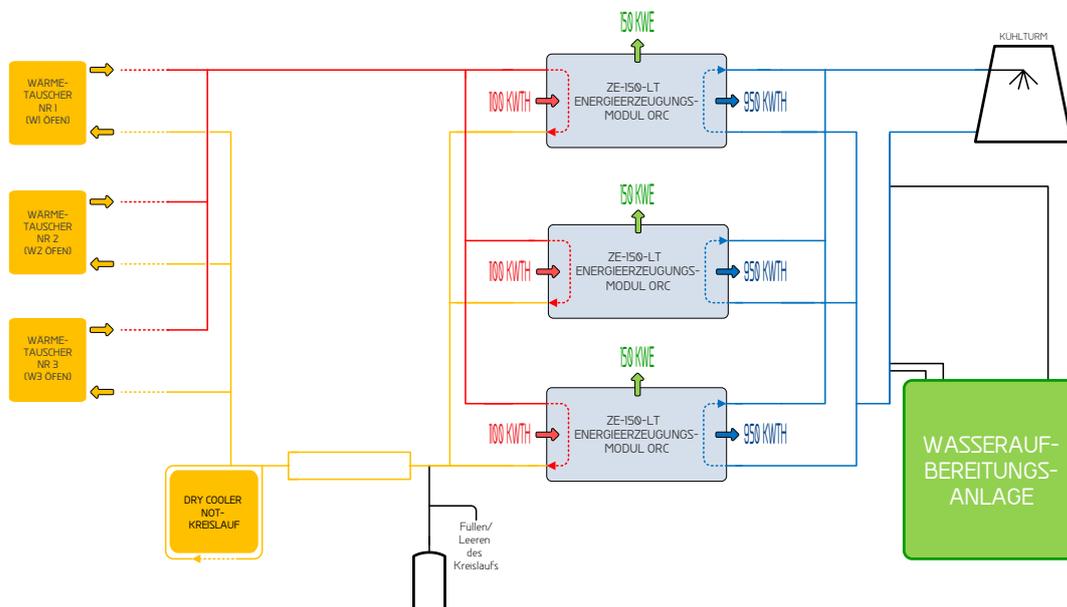
INDUSTRIEVERFAHREN THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG

Wie bereits auf den vorherigen Seiten erwähnt, **können** Zuccato Energia ORC-Systeme Energie aus den meisten industriellen Prozessen die Wärme brauchen, wie z.B.:

- **Öfen** in der Stahl-, Glas-, Keramik- und Zementindustrie;
- **Kessel und Dampferzeuger** in der Papier- und Marineindustrie;
- Öfen für die Lebensmittelindustrie, **Trockner, Räuchereien, Verbrennungsanlagen** zur Herstellung von tierischen Fetten.

So ist es beispielsweise durch die Installation von Wärmetauschern im Rauchgaskreislauf einer Anlage zur Herstellung von Flaschen mit 3 Öfen möglich, genügend Wärmeenergie zu gewinnen, um bis zu drei ORC ZE-150-LT-Module zu betreiben, die insgesamt mehr als 3 GWh/Jahr in das Netz einspeisen.

Auch eine Deponie am Ende ihrer Lebensdauer kann eine Energiequelle werden, indem die Verbrennungswärme des Deponiegases zur Stromerzeugung genutzt werden kann, das ansonsten in einer Fackel verbrannt wird da es nicht geeignet ist für den Betrieb in einem normalen Generator.



DIE ORC MODULE DER SERIE ULH UND ULH+

Die von Zuccato Energia hergestellten Energieerzeugungsmodule der Serien ULH und ULH+ stellen eine kompakte und effiziente Lösung **für die Nutzung von Niedertemperatur-Wärmequellen** dar. Erhältlich in einem Leistungsbereich **von 30 bis 300 kW_e** und auch geeignet für den Teillast (d.h. mit einer Wärmeleistung die niedriger als die Nennleistung ist), finden sie ihr ideales Einsatzgebiet in Bereichen wie der **Wärmerückgewinnung** aus Motoren und industriellen Prozessen, der **Nutzung von Geothermie** und in **thermodynamischen Solaranlage** mit Konzentrationsanlagen.

ALLGEMEINE DATEN	ZE-30-ULH	ZE-40-ULH	ZE-50-ULH	ZE-200-ULH+	ZE-250-ULH+	ZE-300-ULH+
Thermische Energie IN	350 kW _T	450 kW _T	550 kW _T	2500 kW _T	3050 kW _T	3600 kW _T
Elektroenergie OUT	30 kW _E	40 kW _E	50 kW _E	200 kW _E	250 kW _E	300 kW _E
Wirkungsgrad	8.50 %	8.90 %	9.60 %	8.00%	8.20%	8.30%
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe ca.)	3.8m x 1.2m x 2.25m			6.2m x 2.6m x 3.2m		
Gewicht (mit Arbeitsflüssigkeit)	~ 3 100 Kg			~ 5 000 Kg		
Wärmeträgerflüssigkeit						
Warmwasser T _{IN} / T _{OUT}	94°C / 86°C			95°C / 80°C		
Nenndurchfluss der Wärmeträgerflüssigkeit	10.20 kg/s	13.40 kg/s	14.93 kg/s	39.68 kg/s	48.41 kg/s	57.14 kg/s
Kondensationsstufe						
Abgeführte Wärme	310 kW _T	390 kW _T	470 kW _T	2266 kW _T	2758 kW _T	3249 kW _T
Kühlwassertemperatur T _{IN} / T _{OUT}	26°C / 31°C			26°C / 31°C		
Nenndurchfluss des Kühlwassers	14.81 kg/s	18.65 kg/s	22.46 kg/s	108.27 kg/s	131.75 kg/s	155.24 kg/s
Turbine						
Typ	Einstufig, Radial inflow, fixe Düsen, direkt am Generator gekoppelt			Einstufig, Radial inflow, fixe Düsen, direkt am Generator gekoppelt		
Arbeitsflüssigkeitstemperatur	85°C input / ~60°C output			81°C input / ~60°C output		
Stufendruck	PS4,42 (geprüft bis 10 bar)			PS4,42 (geprüft bis 10 bar)		
Baumaterialien	Gehäuse aus Vernicheltem Stahl / Laufrad in Aluminiumverbindung			Gehäuse aus Vernicheltem Stahl / Laufrad in Aluminiumverbindung		
Arbeitsflüssigkeit						
Typ	Mischung von umweltfreundliche HFC, nicht brennbar			Mischung von umweltfreundliche HFC, nicht brennbar		
Arbeitstemperaturniveau	60°C < T < 165 °C			60°C < T < 165 °C		
Betriebsdruck	≤ 20 bar			≤ 20 bar		
Toxizität / Biologische Abbaubarkeit / Auswirkungen auf das Ozon	Ungiftig /100% biologisch abbaubar /"Ozonfreundlich"			Ungiftig /100% biologisch abbaubar /"Ozonfreundlich"		



DIE ORC MODULE DER SERIE LT UND CHP

Die mit modernsten Technologien entwickelten Energieerzeugungsmodule der LT- und CHP-Serie von Zuccato Energia stellen eine kompakte und effiziente Lösung für die **kleineren Primärproduktionen von elektrischer Energie** und - im Falle von KWK-Modulen - **thermischer Energie** dar. Diese Systeme, die in einem Leistungsbereich **von 75 bis 550 kW_e** erhältlich sind und auch unter Teillast betrieben werden können (Wärmeeintrag siehe unten), finden ihr ideales Einsatzgebiet in Kombination mit **Biomassekesseln** sowie zur **Wärmerückgewinnung** aus Öfen und industriellen Prozessen.

ALLGEMEINE DATEN	ZE-75-LT	ZE-100-LT	ZE-150-LT	ZE-175-LT	ZE-500-LT	ZE-105-CHP	ZE-175-CHP	
							Full-Power Mode	CHP Mode
Thermische Energie IN	550 kW _T	740 kW _T	1 100 kW _T	1 280 kW _T	3 500 kW _T	1 280 kW _T	1 280 kW _T	
Elektroenergie OUT	75 kW _E	100 kW _E	150 kW _E	175 kW _E	561 kW _E	105 kW _E	175 kW _E	105 kW _E
Wirkungsgrad	13.60 %	13.50 %	13.60 %	13.60 %	16.00 %	8.20 %	13.60 %	8.20 %
Abmessungen (L x B x H ca.)	5.5m x 2.5m x 3.2m				10.5 x 4.5 x 4.6m	5.5m x 2.5m x 3.2m		
Gewicht (mit Arbeitsflüssigkeit)	~ 6 500 Kg				~ 21 500 Kg	~ 6 000 Kg	~ 6 500 Kg	
Wärmeträgerflüssigkeit								
Überhitztes Wasser T _{IN} / T _{OUT}	160°C / 145°C		160°C / 140°C		≥160°C / 145°C	160°C / 140°C		
Nenndurchfluss der Wärmeträgerflüssigkeit	8.49 kg/s	11.91 kg/s	13.14 kg/s	14.88 kg/s	54.03 kg/s	14.88 kg/s		
Kondensationsstufe								
Abgeführte Wärme	471 kW _T	640 kW _T	940 kW _T	1075 kW _T	2909 kW _T	1 157 kW _T	1 075 kW _T	1 157 kW _T
Kühlwassertemperatur T _{IN} / T _{OUT}	32°C / 40°C		26°C / 36°C		28°C / 38°C	60°C / 80°C	26°C / 36°C	60°C / 80°C
Nenndurchfluss des Kühlwassers	14.07 kg/s	15.60 kg/s	22.46 kg/s	25.69 kg/s	69.41 kg/s	13.82 kg/s	25.69 kg/s	13.82 kg/s
Turbina								
Typ	Einstufig, Radial inflow, fixe Düsen, direkt am Generator gekoppelt					Einstufig, Radial inflow, fixe Düsen, direkt am Generator gekoppelt		
Arbeitsflüssigkeitstemperatur	145°C IN ~100°C OUT					145°C IN ~100°C OUT		
Stufendruck	PS16 (geprüft bis 24 bar)					PS16 (geprüft bis 24 bar)		
Baumaterialien	Gehäuse aus Vernicheltem Stahl / Laufrad in Aluminiumverbindung					Gehäuse aus Vernicheltem Stahl / Laufrad in Aluminiumverbindung		
Arbeitsflüssigkeit								
Typ	Mischung von umweltfreundliche HFC, nicht brennbar					Mischung von umweltfreundliche HFC, nicht brennbar		
Arbeitstemperaturbereich	60°C < T < 165 °C					60°C < T < 165 °C		
Betriebsdruck	≤ 20 bar					≤ 20 bar		
Toxizität / Biologische Abbaubarkeit / Auswirkungen auf das Ozon	Ungiftig /100% biologisch abbaubar /"Ozonfreundlich"					Ungiftig /100% biologisch abbaubar / "Ozonfreundlich"		



ze ZUCCATO ENERGIA

Zuccato Energia Srl - Via della Consortia 2 - 37127 Verona (Italy)



Tel +39 045 8378 570 - Fax +39 045 8378 574 - www.zuccatoenergia.it

Der schnellste Weg um unsere Kontaktdaten im Adressbuch Ihres Smartphones zu speichern:
scannen Sie den QRCode mit einer geeigneten App.

