



# ClinX

**STROM UND WÄRME AUS HOLZIGEN RESTSTOFFEN**

Klassisches Verbrennungssystem mit innovativer Mikrogasturbine

---

„Wir wandeln Strom und Wärme  
aus Ihren Holzresten.“





## ES GIBT VERSTECKTE ENERGIERESERVEN

### Kraft-Wärme-Kopplung aus durchmischten Holzresten

Die Umsetzung der Energiewende ist zentral für eine umweltverträgliche und wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft. Seit der Gründung im Jahr 2012 haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, eine umweltneutrale Verwertung vorhandener Energiereserven zu ermöglichen und somit zum Gelingen der Energiewende beizutragen.

Wir sind überzeugt, dass durchmischte Holzreste mit hohem Ast- und Rindenanteil wesentlich effizienter genutzt werden müssen, als das bisher oftmals der Fall ist. Dazu entwickeln wir dezentrale KWK-Systeme, die einen klassischen Verbrennungsprozess mit einer extern befeuerten Mikrogasturbine kombinieren.

Die Technologie überzeugt, sowohl durch innovative Komponenten, als auch durch die robuste und langlebige Bauweise. Mit unseren Anlagen werden Sie selbst zum Energieversorger und steigern Ihre Unabhängigkeit.

Wir bieten sowohl schlüsselfertige Systeme, als auch maßgeschneiderte Gesamtlösungen. Mit unserem Know-How in der Mikrogasturbinenentwicklung und im Anlagenbau stehen wir Ihnen gern zur Seite. Gestalten Sie mit uns Ihre persönliche Energiewende.



Sebastian Kießling | Geschäftsführer



## POTENZIALE NUTZEN MIT ClinX

### Dezentral Strom und Wärme aus Restholz wandeln

ClinX ist das Kraft-Wärme-Kopplungssystem der B+K. Die dezentrale Anlage wandelt Strom und Wärme aus durchmischten, holzigen Reststoffen. Grundlegend dafür ist die Kombination eines Brennraums und einer extern befeuerten Mikrogasturbine.

Das Besondere an ClinX ist, dass das System selbst Holzreste mit hohem Ast- und Rindenanteil und hohem Feuchtigkeitsgehalt im dezentralen Leistungsbereich in erneuerbare Energie wandelt.

Die Anlage ist in zwei Leistungsgrößen erhältlich, entweder als 50 kW<sub>el</sub> Variante mit bis zu  $\approx 150$  kW<sub>th</sub>, oder als Variante mit 150 kW<sub>el</sub> und bis zu  $\approx 400$  kW<sub>th</sub>. ClinX ist vielseitig einsetzbar, insbesondere dort, wo Holzreste anfallen oder günstige Energie benötigt wird.



**KWK-System mit Brennkammer und extern befeuerter Mikrogasturbine**



**Umweltfreundliche Energie aus erneuerbaren Ressourcen**



**Erhältlich in zwei Leistungsgrößen**

**ClinX 50**  
**ClinX 150**







**Waldrestholz**

Kronenholz, Wurzelholz,  
Derbholz, Schwachholz,  
Waldpflegeholz



**Landschaftspflegeholz**

Straßenbegleitholz,  
Holz aus der Pflege von Parks  
und Biotopen



**Industriere Holz**

Sägespäne, Sägemehl,  
Holzverschnitt, Hackschnitzel,  
Schwarten, Holzstäube



**Schadholz**

Schnee- oder Sturmbruchholz,  
Holz mit Schädlingsbefall, z. B.  
durch Borkenkäfer

**Nutzen Sie Reststoffe als kostengünstige Brennstoffe**

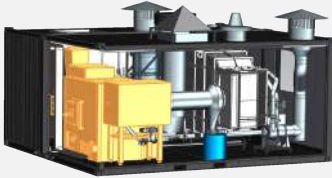
ClinX ist für die Verwertung von Reststoffen konzipiert, insbesondere naturbelassene Holzreste. Verwertet werden jene Reststoffe, die sehr durchmischt und für die meisten marktüblichen KWK-Systeme nicht nutzbar sind. Störstoffe stellen für die Anlage kein Problem dar. Es stehen Brennräume für ein breites Anwendungsspektrum zur Verfügung. Diese werden je nach Anforderung, z. B. für Verschnittholz mit einem hohen Ast- und Rindenanteil und hohem Feuchtigkeitsgehalt, kombiniert. ClinX erschließt somit kostengünstige Brennstoffe. Der Brennstoffverbrauch von ClinX ist abhängig von der Anlagengröße und der Holzart, sowie dem Wassergehalt und dem Heizwert des Holzes. Konkrete Angaben sind in den technischen Datenblättern enthalten.

**Wassergehalt:**  
bis zu 50 Prozent

**Körnung:**  
P16-P45

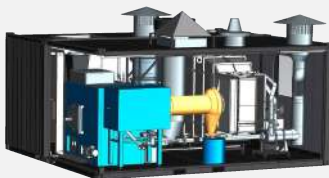
**Aschegehalt:**  
bis zu 2 Prozent





**Brennraum**

Speziell auf jeweiligen Brennstoff ausgelegt, mit Vorschubrost und automatischer Ascheaustragung



**Partikelabscheider**

Minimiert Ascheablagerungen und somit den Verschleiß in den nachfolgenden Modulen



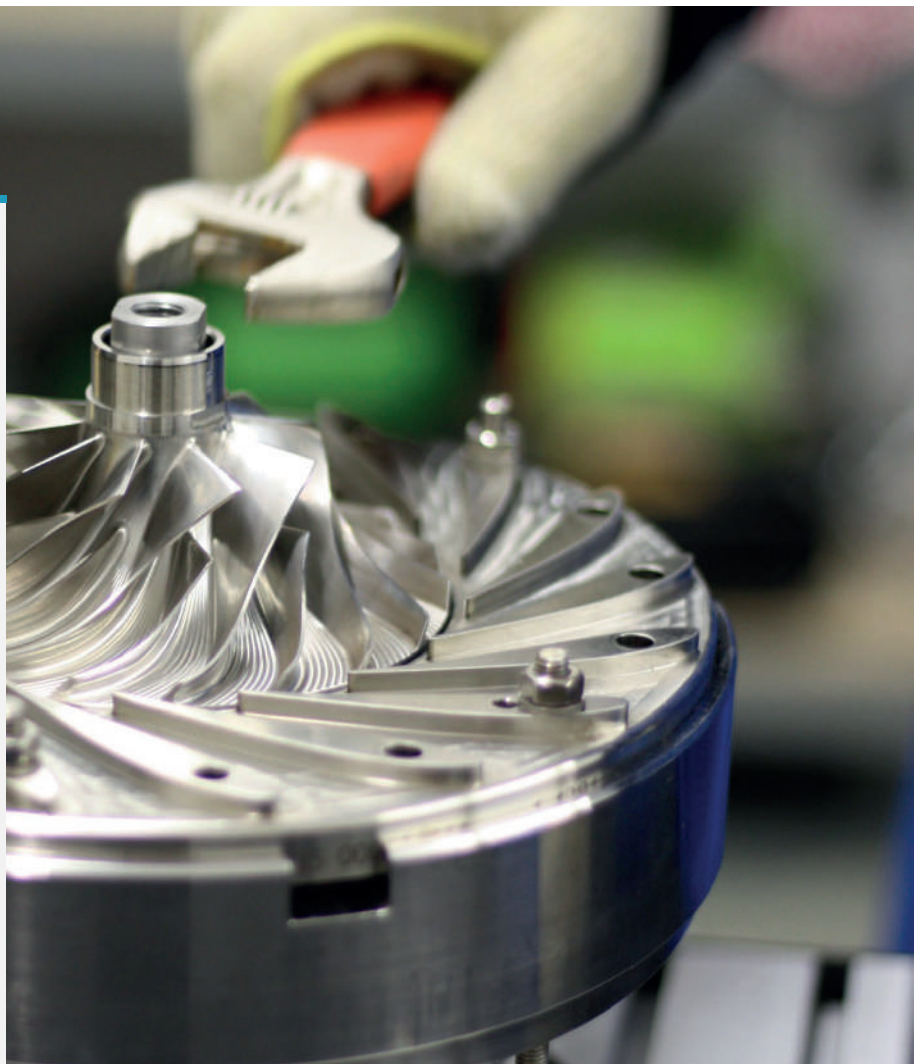
**Wärmetauscher**

Gegenstromprinzip mit strömungsoptimiertem Design und hoher Temperaturbeständigkeit



**Mikrogasturbine**

mit innovativen Luftlagern für einen wartungsarmen Betrieb ohne Schmier- oder Kühlmittel



**Bewährte Bauweise trifft auf Spitzentechnologie**

ClinX vereint innovative Technologie, langlebige Materialien und deutsche Ingenieurskunst in einem System. Die Anlage zeichnet sich durch robuste Einzelkomponenten und eine lange Produktlebensdauer aus.

Die extern befeuerte Mikrogasturbine verfügt über innovative Luftlager, sodass keine Schmier- oder Kühlmittel notwendig sind. Die zwei Gasströme (heißes Rauchgas aus dem Verbrennungssystem und die verdichtete Umgebungsluft) sind voneinander abgegrenzt, sodass keine Rauchgaspartikel in den Luftstrom der Mikrogasturbine gelangen. Dies ermöglicht in Kombination mit der Luftlager-Technologie einen wartungsarmen Betrieb, hohe Wirkungsgrade und eine lange Lebenszeit der Turbine.

## DOPPELTE ENERGIEGEWINNUNG NEU GEDACHT

### Innovative Kombination aus Kleinkraftwerkstechnik und extern befeuerter Mikrogasturbine

Das Grundprinzip der Kraft-Wärme-Kopplung ist schnell erklärt: Bei der Verbrennung eines Brennstoffes wird zunächst Wärme gewandelt. Diese treibt eine Turbine an und ein Generator erzeugt Strom, indem er die mechanische in elektrische Energie wandelt. Die Effizienz der Energieerzeugung ist besonders hoch, da durch dieselbe Primärenergie sowohl nutzbare Wärme, als auch Strom gewandelt wird.

In ClinX wird dieses Prinzip durch die Kombination aus Brennraum und extern befeuerter Mikrogasturbine realisiert. In dem Brennraum verbrennen die Reststoffe bei Gastemperaturen von bis zu 1200 °C. Das heiße Rauchgas wird in einem Hochtemperatur-Partikelabscheider geleitet. Aschepartikel werden dort abgesondert, bevor das Rauchgas in den Wärmetauscher gelangt.

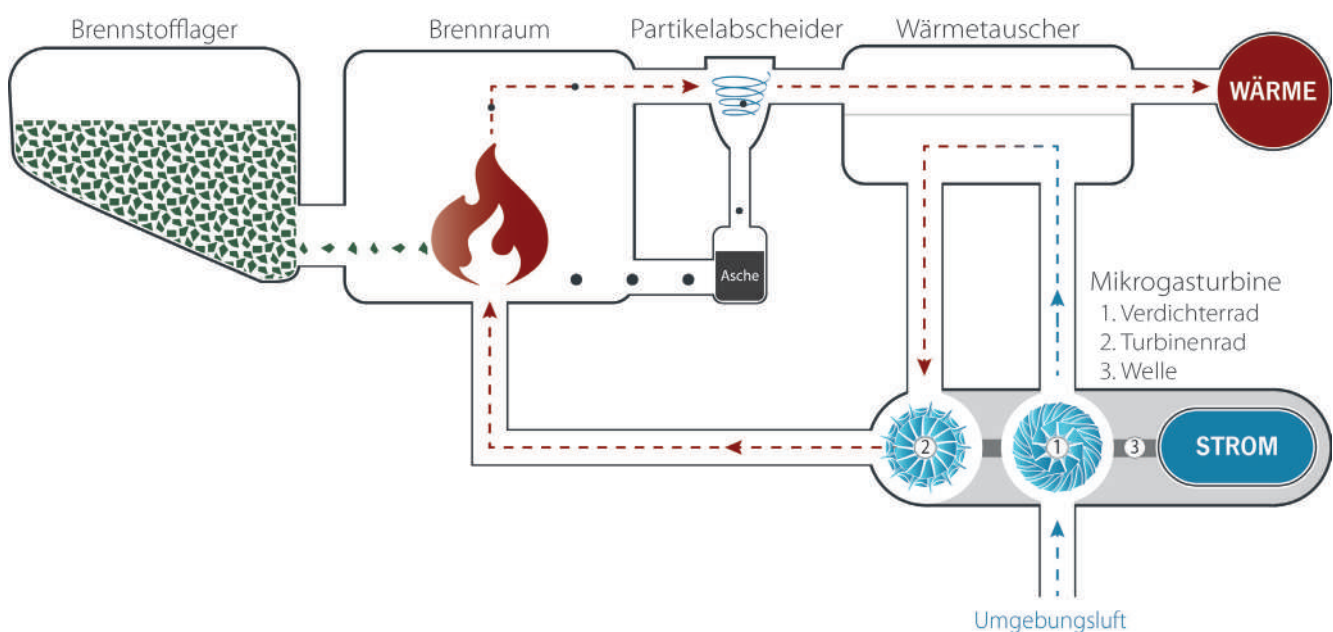
Für den Verbrennungsprozess wird saubere Umgebungsluft über die Turbine angesaugt. Diese wird zunächst verdichtet und in den Wärmetauscher geleitet.

Im Wärmetauscher wird die Wärme vom Rauchgas auf diese verdichtete Umgebungsluft übertragen und anschließend zum Turbinenrad geleitet.

Über die Entspannung der heißen, verdichteten Luft wird das Turbinenrad angetrieben, welches über eine Welle mit dem Generator gekoppelt ist. Dieser wandelt die Drehbewegung in elektrische Energie um.

Die Turbinenabluft wird mit rund 550 °C zurück in den Brennraum geführt. Im Verhältnis zu einem konventionellen Heizkessel generiert ClinX bei gleicher Heizleistung zusätzlich Strom, spart aktiv Brennstoff ein und ermöglicht eine besonders effiziente Primärenergienutzung.

Nutzbare Abwärme wird mit einem Temperaturniveau von bis zu 300 °C ausgekoppelt und für nachgeschaltete Wärme-, Trocknungs-, oder Warmwasser- oder Kühlprozesse genutzt.





**VIelfältig einsetzbar & auf  
ihre Anforderungen abgestimmt.**

ClinX ist als Kombination einer Mikrogasturbine mit Anlagentechnik aus dem Kleinkraftwerksbereich ein vielseitig einsetzbares Produkt. Die Anlage eignet sich überall da, wo Holzreste anfallen oder günstige Energie benötigt wird.

Das schlüsselfertige System ist unkompliziert in bestehende Produktionsprozesse integrierbar. Die Technologie bietet ein breites Anwendungsspektrum, das von den jeweils verfügbaren Stoffströmen abhängig ist.

Das System ist modular und kann je nach Anforderung erweitert werden. Die zentrale Verbrennungseinheit mit anschließendem Energiewandlungsmodul lässt sich je nach Bedarf um ein Kälteerzeugungs- oder Wasseraufbereitungsmodul ergänzen.



**Holzverarbeitende  
Unternehmen**



**Forst- &  
Landwirtschaft**



**Hotel &  
Wellness**



**Öffentliche  
Einrichtungen**



**Industrie**



**Nahwärmenetze**



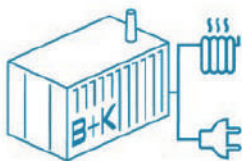
## SO RECHNET SICH ClinX

ClinX wandelt anfallende Reststoffe direkt am Ort der Entstehung, sodass sich Transport- und Logistikkosten minimieren.

Nutzen Sie günstige Brennstoffe und profitieren Sie von niedrigen Energiegestehungskosten und gegebenenfalls von vermiedenen Reststoffentsorgungskosten.

Außerdem ergibt sich mit ClinX eine Diversifizierung von Geschäftsmodellen: überschüssiger Strom und Wärme lassen sich gewinnbringend ins Netz einspeisen.

## IHR BEITRAG ZUR ENERGIEWENDE: DEZENTRALE UND UMWELTFREUNDLICHE ENERGIE.



Aufgrund der KWK-Technologie verwertet ClinX selbst durchmischte Brennstoffe besonders effizient. Für hohe Ressourceneffizienz sorgt zudem die robuste Bauweise der Anlage, die eine lange Produktlebensdauer garantiert. ClinX lässt sich sowohl mit Netzanschluss als auch netzunabhängig betreiben.

ClinX wandelt Energie aus erneuerbaren Ressourcen, substituiert fossile Energiequellen und trägt somit zur Vermeidung zusätzlicher CO<sub>2</sub>-Emissionen und zum Klimaschutz bei. Hohe deutsche Luftreinhaltungs-Standards werden von ClinX eingehalten.

Dezentrale KWK-Anlagen leisten mit ihrer kontinuierlichen Leistungsabgabe einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Grundlast. ClinX-Anlagen tragen zur Netzstabilität bei und machen die Betriebe ein Stück weit unabhängig von zentraler Stromversorgung und steigenden Energiepreisen.

# HERZSTÜCK DER ANLAGE

Auch als Einzelkomponente erhältlich



Powerhead mit Turbogruppe

Geringer Wartungsaufwand, eine kompakte Bauform und hohe Drehzahlen - all das macht die Mikrogasturbine zu einem wertvollen Herzstück unserer dezentralen Energiesysteme.

Mikrogasturbinen mit innovativen Luftlagern haben den Vorteil, dass im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen keine Schmier- und Kühlmittel benötigt werden. Da im Betrieb kaum Reibung in den Lagern vorhanden ist, wird der Energieverlust reduziert und die Lebensdauer erhöht sowie die Wartungsintervalle vergrößert.



Luftlager

Zentrales Element der Mikrogasturbine ist die Turbogruppe, bestehend aus Turbinenrad, Verdichterrad und Verbindungswelle.

Die Turbogruppe ist die einzige bewegte Baugruppe der Mikrogasturbine. Zusätzlich zu der Turbogruppe zählen Generator, Leistungselektronik und Steuerung zu den Modulen der Mikrogasturbine.





## GEMEINSAM ERFOLGREICH

Unser ClinX-BHKW arbeitet eng mit der absoluten Spitzentechnologie ausgewählter Kooperationspartner zusammen. Zum Beispiel mit den Mikro-gasturbinen des amerikanischen Weltmarktführers für Flüssiggase Capstone. Die Capstone-Turbinen sind kompakte, rekuperierte einstufige Mikro-gasturbinen.



B+K seinerseits beherrscht die Technologie der extern befeuerten Mikro-gasturbinen. Es wurden bereits mehrere Systeme im Leistungsbereich von 35-300 kW entwickelt.

Damit sind wir einer der weltweit führenden Anbieter von Mikro-gasturbinen in diesem Bereich.

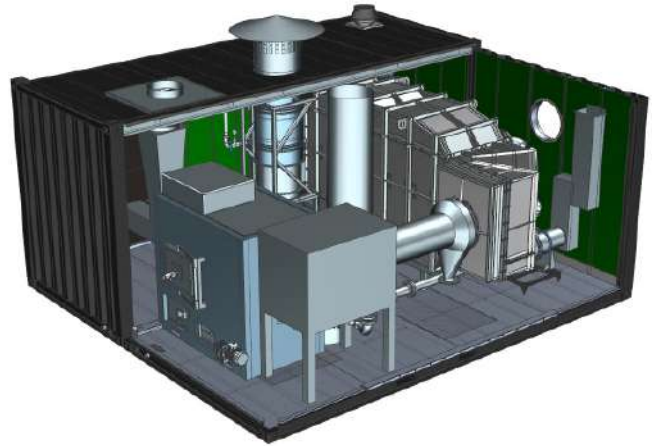
# ClinX 50

## Technische Daten \*

Elektrische Bruttoleistung [kW]	50
Elektrische Nettoleistung [kW]	40
Elektrischer Eigenbedarf [kW]	< 10
Feuerungswärmeleistung [kW]	350
Vorlauf-/ Rücklauftemperaturen [°C]	90/70 oder 80/60 **
Bezugstemperatur Rauchgas [°C]	150

## Abmessungen und Anschlüsse

Dimensionen	2 Stk. 20' Container **
Fundamentlast	≤ 20 t
Schnittstelle Heizungssystem	min. DN40
Spannung / Frequenz	400 VAC / 50 Hz
Kommunikation	2 Mbit/s Internetverbindung



## Leistungsdaten in Abhängigkeit des Wassergehalts \*

	Wassergehalt [%]	10	20	35	50
Heizwert [kWh/kg]		4,5	4	3	2,2
Brennstoffverbrauch [kg/h]		51	59	83	131
Brennstoffleistung [kW]		230	236	249	282
Thermisch nutzbare Leistung [kW]		110	114	126	149
Elektrischer Bruttowirkungsgrad [%]		21,8	21,2	20,1	17,8
Elektrischer Nettowirkungsgrad [%]		17,4	16,9	16,1	14,2
Thermischer Wirkungsgrad [%]		47,9	48,3	50,6	52,9
Gesamtwirkungsgrad [%]		69,7	69,5	70,7	70,7

## Brennstoff

Naturbelassene, holzartige Biomasse  
 Körnung: P16 - P45\*\* (nach DIN EN 17225-4)  
 Maximaler Wassergehalt: 50 %  
 Maximaler Aschegehalt: 2 %

## Eingehaltene Emissionsgrenzwerte \*\*\*

Gesamtstaub	< 20 mg/m <sup>3</sup>
Kohlenstoffmonoxid	< 400 mg/m <sup>3</sup>
Schall	65 dB(A) in 10 m

- \* Bei folgenden Rahmenbedingungen:  
 Umgebungstemperatur: 15 °C.  
 Luftfeuchtigkeit: 80%.  
 Höhe über dem Meeresspiegel: Normalhöhenull.
- \*\* Kundenspezifisch anpassbar.
- \*\*\* Gemäß 1. BImSchV., TA-Luft und TA-Lärm.  
 Bezugssauerstoffgehalt 13%.



# ClinX 150

## Technische Daten \*

Elektrische Bruttoleistung [kW]	150
Elektrische Nettoleistung [kW]	130
Elektrischer Eigenbedarf [kW]	< 20
Feuerungswärmeleistung [kW]	850
Vorlauf-/ Rücklauftemperaturen [°C]	90/70 oder 80/60 **
Bezugstemperatur Rauchgas [°C]	150

## Abmessungen und Anschlüsse

Dimensionen	2 Stk. 40' Container **
Fundamentlast	≤ 40 t
Schnittstelle Heizungssystem	min. DN65
Spannung / Frequenz	400 VAC / 50 Hz
Kommunikation	2 Mbit/s Internetverbindung



## Leistungsdaten in Abhängigkeit des Wassergehalts \*

	Wassergehalt [%]	10	20	35	50
Heizwert [kWh/kg]		4,5	4	3	2,2
Brennstoffverbrauch [kg/h]		136	158	223	350
Brennstoffleistung [kW]		612	632	669	753
Thermisch nutzbare Leistung [kW]		287	298	328	392
Elektrischer Bruttowirkungsgrad [%]		24,5	23,7	22,4	19,9
Elektrischer Nettowirkungsgrad [%]		21,2	20,6	19,4	17,3
Thermischer Wirkungsgrad [%]		46,9	47,2	49,0	52,1
Gesamtwirkungsgrad [%]		71,4	70,9	71,4	72,0

## Brennstoff

Naturbelassene, holzartige Biomasse  
 Körnung: P16 - P45\*\* (nach DIN EN 17225-4)  
 Maximaler Wassergehalt: 50 %  
 Maximaler Aschegehalt: 2 %

## Eingehaltene Emissionsgrenzwerte \*\*\*

Gesamtstaub	< 20 mg/m <sup>3</sup>
Kohlenstoffmonoxid	< 400 mg/m <sup>3</sup>
Schall	65 dB(A) in 10 m

\* Bei folgenden Rahmenbedingungen:

Umgebungstemperatur: 15 °C.

Luftfeuchtigkeit: 80%.

Höhe über dem Meeresspiegel: Normalhöhennull.

\*\* Kundenspezifisch anpassbar.

\*\*\* Gemäß 1.BImSchV., TA-Luft und TA-Lärm.

Bezugsaauerstoffgehalt 13%.

Technische Änderungen vorbehalten.

# ÜBERBLICK ÜBER UNSER GREENTECH-PORTFOLIO

## Individuelle Beratung für Energieerzeugungsanlagen & grüne Energiesysteme aus einer Hand!

Individuelle Beratung für Energieerzeugungsanlagen & grüne Energiesysteme aus einer Hand!

Wir verstehen uns als Partner unserer Kunden. Von der ersten Idee der dezentralen Energiegewinnung oder

Nachverstromung von Biomasse, bis zur vollständigen Realisierung und Abnahme unseres Blockheizkraftwerkes (BHKW) ClinX. Neben den Kernprodukten ClinX WOOD und ClinX HEAT bieten wir diverse weitere Dienstleistungen und Produkte an.



Begleitung des Kunden im gesamten Projektverlauf – wir wollen jedes Hindernis ausräumen, welches auf dem Weg zur Projektumsetzung im Weg ist.



Wir wollen unsere Leistungen um Dienstleistungen und Subsysteme nach und nach erweitern. Dafür bauen wir Kooperationen auf und erweitern unser Angebot.



Klarheit über unsere Leistungen – Dienstleistungen und Produkte können nur gekauft werden, wenn der Kunde versteht, was wir anbieten.



### Unsere Leistungsmodule:

**MODUL 1:** Beratung  
Energieerzeugungsanlagen &  
Vorprojektphasen

**MODUL 2:** Genehmigungen &  
begleitende Ingenieure

**MODUL 3:** Grüne Energiesysteme  
| Blockheizkraftwerk (BHKW) -  
Clinx HEAT & ClinX Wood

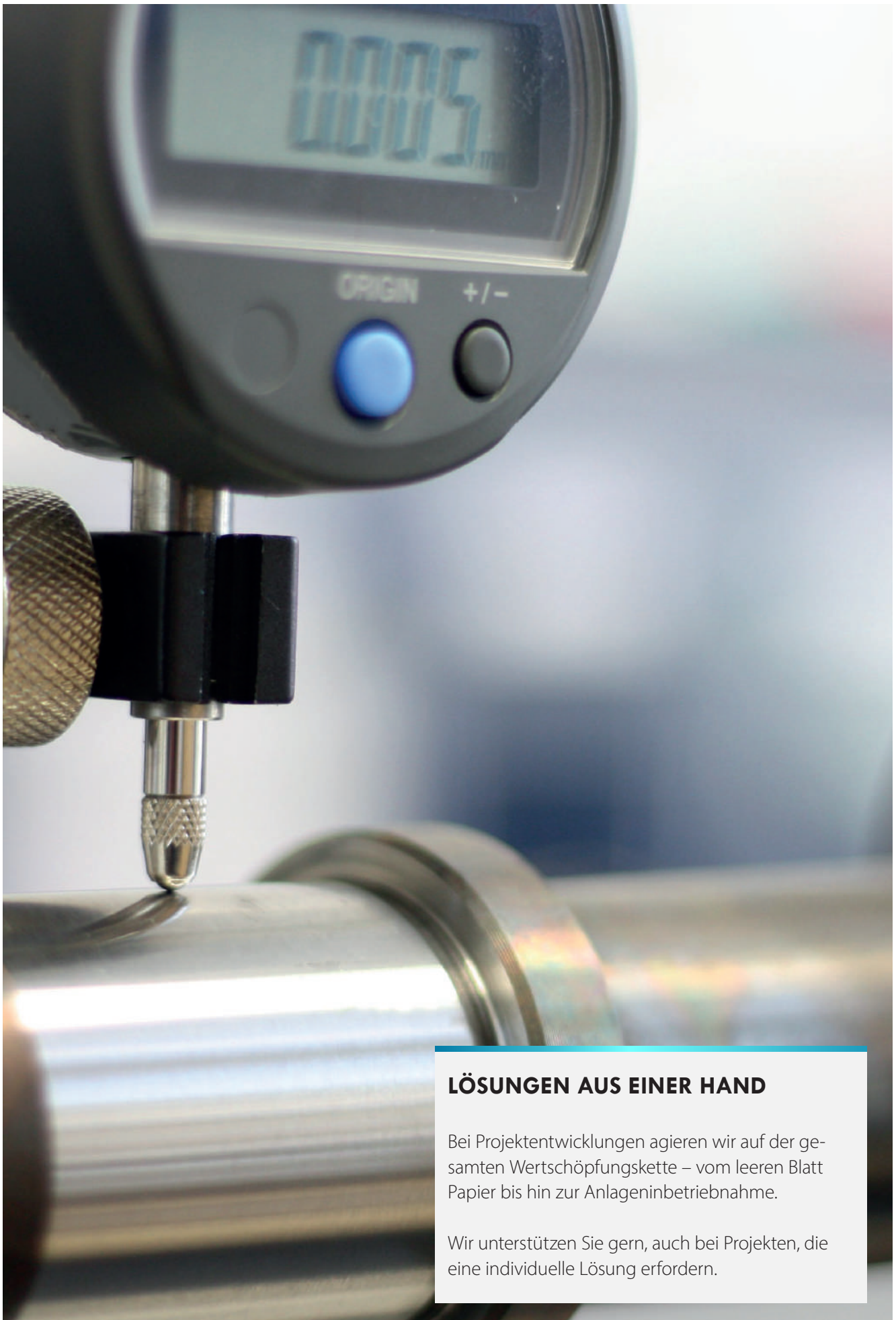
**MODUL 4:** Einzelne Teilsysteme -  
Stromspeicher, Spitzenlastkessel,  
Schubbodentrockner

**MODUL 5:** Allgemeine  
energetische Dienstleistungen und  
Beratungen

Lassen Sie uns zusammenarbeiten, um Ihre Energieeffizienz weiter zu verbessern!

**Lucie Töpfer | CFO**





### **LÖSUNGEN AUS EINER HAND**

Bei Projektentwicklungen agieren wir auf der gesamten Wertschöpfungskette – vom leeren Blatt Papier bis hin zur Anlageninbetriebnahme.

Wir unterstützen Sie gern, auch bei Projekten, die eine individuelle Lösung erfordern.



## HERAUSGEBER

### Prof. Dr. Berg & Kießling GmbH

Burger Chaussee 25  
03044 Cottbus  
Germany

Tel.: +49 (0) 355 8695 9890  
service@bergundkiessling.com  
www.bergundkiessling.com

Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten.  
© Professor Dr. Berg & Kießling GmbH 2023

Link zur Homepage

