

**THERMO  
ELECT**



# **AUTARK MIT STROM AUS HOLZ**

**HOLZVERGASER-BHKW  
HEIZT UND ERLEUCHTET  
DAS GANZE HAUS**



**Stand:** April 2018

**Bildrechte:**

Cover: Fotograf Georg Hundt ([www.georghundt.de](http://www.georghundt.de))

Wohnzimmer: [pixabay.com/photo-2732939/](https://pixabay.com/photo-2732939/) mit Rendering

Seebeck: Originally from [de.wikipedia](https://de.wikipedia.org/); Hans Wahl, Anton Kippenberg: Goethe und seine Welt, Insel-Verlag, Leipzig 1932 S. 204

Haus: Photo by Hollie Harmsworth on Unsplash

TFZ: Kjell Langerbeins ([kjell.langerbeins@me.com](mailto:kjell.langerbeins@me.com))

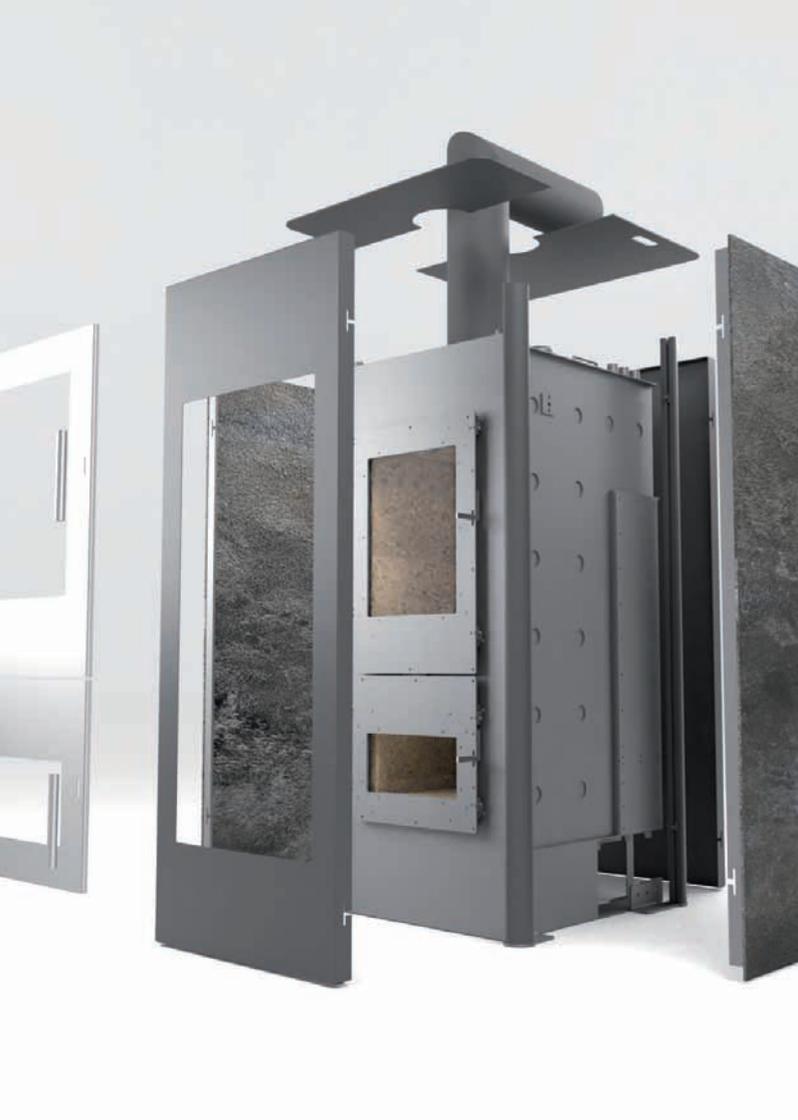
**Grafik und Layout:** Kjell Langerbeins ([kjell.langerbeins@me.com](mailto:kjell.langerbeins@me.com)), Florian Polte ([polte.florian@googlemail.com](mailto:polte.florian@googlemail.com)), Fatima Athmani ([fatima.athmani@gmail.com](mailto:fatima.athmani@gmail.com))

**Renderings:** Marty Friedrich Dipl.-Des. (FH) ([marty.friedrich@gmx.de](mailto:marty.friedrich@gmx.de))

**Text:** Silke Holtmann ([holtmann@thermoelect.com](mailto:holtmann@thermoelect.com))

# INHALTSVERZEICHNIS

- |          |                |           |                   |
|----------|----------------|-----------|-------------------|
| <b>1</b> | Seebeck        | <b>7</b>  | Wasserführend     |
| <b>2</b> | Wohnzimmer     | <b>8</b>  | Notstromaggregat  |
| <b>3</b> | Stromerzeugung | <b>9</b>  | Seebeck in Zahlen |
| <b>4</b> | Seebeck-Effekt | <b>10</b> | Produktliste      |
| <b>5</b> | Holzvergasung  | <b>11</b> | Entwicklung       |
| <b>6</b> | Wohnraumofen   | <b>12</b> | Vertrieb          |



# SEEBECK

**Strom, Zentralheizung, Brauchwasser  
mittels Thermoelektrik und Holzvergasung**

- **> 250 Watt Stromertrag mittels Thermoelektrischer Generatoren (TEG) für den Eigenverbrauch**
- 10-20 kW für Heizung und Brauchwasser mit Holzvergasertechnik, wasserführend
- Notstromaggregat bei Netzausfall, Inselbetrieb möglich
- Wirkungsgrad > 90 %, niedrige Abgastemperaturen
- 60 Liter Füllvolumen für Holzscheite bis 35 cm
- bis zu 4 Stunden Brenndauer mit einer Ladung Holz
- erfüllt die strengeren Schadstoffgrenzwerte der BImSchV Stufe 2 für Heizkessel
- auch als Kessel für den Heizungsraum verfügbar
- auch in Kombination mit Solar- und Photovoltaikanlagen
- Anschluss für externe Zuluft von hinten oder unten, automatische Regelung
- Kaminanschluss 150 mm
- Gewicht leer rund 350 kg
- Die Türen sind links und rechts anschlagbar
- Inno Award Gewinner 2017
- Finalist im US-Wettbewerb „Wood Stove Design Challenge“, Washington D.C., Auslober U.S. Department of Energy und Alliance for Green Heat
- TÜV Rheinland geprüft
- **Made in Germany by Thermoelect GmbH**

# WOHNZIMMER

## Modulares Design von Glaskeramik bis Sandstein

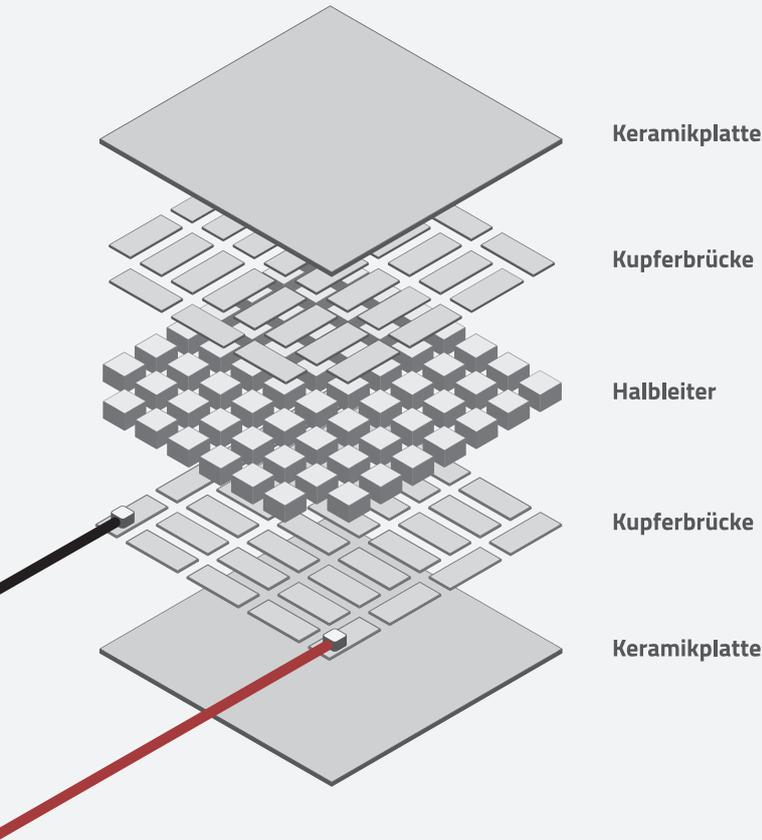
Unsere Ofenverkleidung ist modular aufgebaut, um eine größtmögliche Vielfalt an Designs anbieten zu können. In der Standardausführung umkleiden den Seebeck Bleche in schwarz oder anthrazit.

In Absprache mit unserer Abteilung für Produktdesign kann je nach individuellem Wunsch aus einer ganzen Palette von Materialien und Farbvarianten ausgewählt werden.

Sandstein, Granit, Speckstein sowie pulverbeschichtete Materialien oder auch Glaskeramik sind denkbar. Prinzipiell kommen alle nichtbrennbaren Baustoffe in der Klasse A1 für eine Ofenverkleidung in Frage. Besprechen Sie Ihre Materialwünsche mit uns, wir beraten Sie gerne. Einige Entwürfe und Kombinationen können Sie zur Inspiration online einsehen unter [www.thermoelect.com](http://www.thermoelect.com)



## TECHNOLOGIE THERMOELEKTRIK



# STROMERZEUGUNG

## Mittels Thermoelektrischer Generatoren (TEG)

Die Stromerzeugung unseres Holzvergaserofens Seebeck erfolgt mittels Thermoelektrischer Generatoren (TEG), welche eine direkte Umwandlung von Wärmeenergie des Holzfeuers in elektrische Energie ermöglichen. Thermoelektrika bestehen aus speziellen Legierungen und Halbleiterverbindungen und erzeugen aufgrund eines Temperaturunterschieds Strom. (Seebeck-Effekt)

## Wartungsfrei und geräuschlos

Im Gegensatz zu konventionell betriebenen BHKWs mit serviceintensiven Stirlingmotoren sind Thermoelektrische Module vollkommen wartungsfrei und arbeiten geräuschlos.

## Thermoelektrika und Raumfahrttechnik

Erste technische Anwendungen mittels thermoelektrischer Generatoren erfolgten Mitte des 20. Jahrhundert in Raumsonden zur Erforschung sonnenferner Regionen im Weltraum. Die Generatoren benötigen im Gegensatz zu vielen anderen Umwandlungsmechanismen keine beweglichen Bauteile und zeichnen sich deshalb durch extrem hohe Zuverlässigkeit und lange Funktionsdauer aus.

# SEEBECK-EFFEKT

## Seebeck – Der Name des Erfinders

Thomas Johann Seebeck ist ein deutscher Physiker. Er entdeckte im Jahr 1821 den thermoelektrischen Effekt, heute als Seebeck-Effekt bekannt. 1823 stellte er eine thermoelektrische Spannungsreihe auf. Zu seinen thermomagnetischen Arbeiten erschien die Veröffentlichung „Magnetische Polarisation der Metalle und Erze durch Temperatur-Differenz. Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften“.

Unser Holzvergaser-BHKW für den Wohnbereich ist weltweit das erste, welches zur Stromerzeugung den Seebeck-Effekt mittels TEGs nutzt. So wie der Entdecker des thermoelektrischen Effekts, ist der Name unseres neuentwickelten BHKWs „Seebeck“.

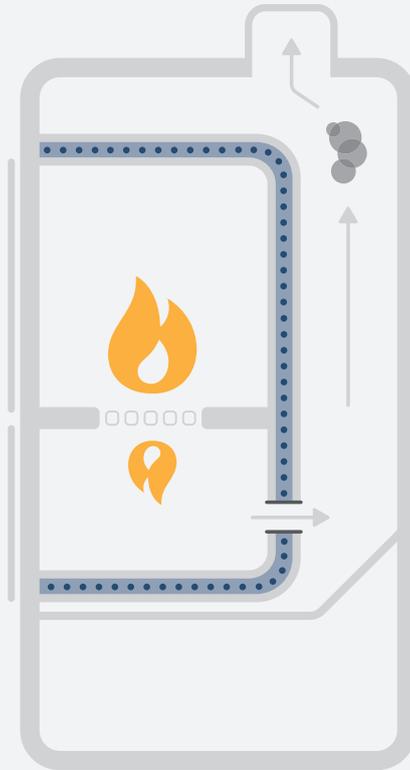
Die Thermoelect GmbH ist Mitglied in der Deutschen Thermoelektrik-Gesellschaft e.V.



## TECHNOLOGIE HOLZVERGASUNG

BIS 800°C  
OBERE BRENNKAMMER

BIS 1.150°C  
UNTERE BRENNKAMMER



# HOLZVERGASUNG

Der Seebeck arbeitet mit dem Prinzip der Holzvergasung und hat zwei Brennkammern. Die obere Brennkammer wird mit Scheitholz befüllt, einem regenerativen Energieträger.

Die Abgase aus der oberen Holzburnkammer werden durch Verbrennungsdüsen zur Nachverbrennung in eine zweite, untenliegende Brennkammer umgelenkt. Erst danach strömen die heißen Abgase aus dem unteren Brennraumtunnel in die Rauchzüge der Ofenrückwand und münden oben um einen Wasserwärmetauscher herum in das Kaminrohr. Auf dem Weg nach oben erhitzen die Abgase das Heizungswasser im Wärmetauscher.

### Umweltschonend

Holz ist Biomasse, ein nachwachsender Rohstoff sowie ein alternativer, natürlicher Energieträger. Die Energieausnutzung erhöht sich von Scheitholz durch die Technologie der Holzvergasung auf > 90%.

### Vorteile

- Universell einsetzbar und mit beliebigen Heiztechnologien kombinierbar
- Hohe Energieausnutzung
- Auch als Heizkessel für den Heizungsraum

# WOHNRAUMOFEN

Auf Grund seiner hohen thermischen Leistung ist das Holzvergaser-BHKW Seebeck als Zusatzheizung und Wohnraumofen nutzbar und darüber hinaus als Alleinheizung und Warmwassererzeuger für das Haus einsetzbar.

## **Autark – Strom zum Eigenverbrauch**

Je nach verwendeter Elektrotechnik kann der erzeugte Strom direkt zum Eigenverbrauch genutzt oder in einem entsprechenden Akkusystem gespeichert werden beziehungsweise über einen Inselwechselrichter als Notstromversorgung für Heizung, Kühlschrank, Ladegeräte und Ähnliches genutzt werden.

## **Service**

Die Montage erfolgt in der Regel durch einen Heizungsbauer Ihrer Wahl. Die Planungen des Heizungsbauers werden bei Bedarf von der Thermoelect GmbH unterstützt.

Alle technischen Möglichkeiten besprechen wir vor dem Erwerb eines BHKWs bei Ihnen vor Ort oder bei Neubauvorhaben gerne gemeinsam mit Ihrem Architekten und Heizungsbauer. Wir beraten Sie unverbindlich und kostenlos. Gerne können Sie auch zu uns ins Werk kommen und den Seebeck einmal in Funktion sehen oder auch bei Nutzern in Ihrer Region.



# WASSERFÜHREND

## Kaminfeeling plus cleveres Heizsystem

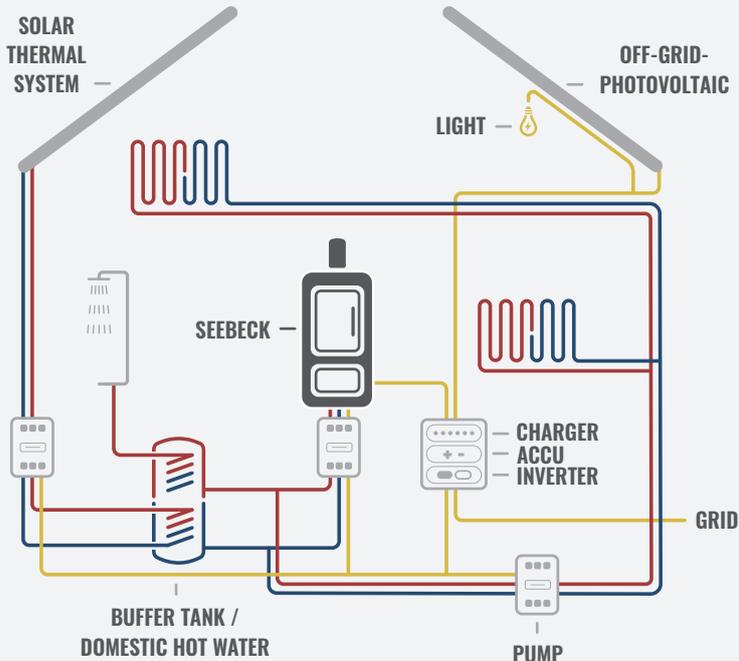
Das wasserführende Holzvergaser-BHKW Seebeck gibt nur einen geringen Teil seiner Wärme an den Aufstellraum ab. Der andere Teil der Wärme wird über einen Wärmetauscher und Pufferspeicher in das Zentralheizsystem eingespeist. Diese Wärme nutzt er zum Heizen und zur Warmwasserbereitung.

### Vorteile

- Heizkosten sparen
- unabhängiger von fossilen Brennstoffen, wie Gas- und Öl
- romantisches Kaminfeuer und cleveres Heizsystem permanente Wärmeabgabe
- Pufferspeicher gibt die Wärme ab, wenn sie benötigt wird
- Aufstellraum beheizen plus weitere Räume durch das Zentralheizungssystem

### Wichtigste Voraussetzungen zur Installation

- Ausreichend Schornsteinhöhe, 5 Meter wirksame Höhe
- Platz für einen Pufferspeicher



# NOTSTROMAGGREGAT

## Autark und gemütlich bleiben

Das Holzfeuer von dem Holzvergaser-BHKW Seebeck erwärmt das Haus und das Duschwasser. Der erzeugte Strom versorgt die Heizungspumpen, die Steuerung, die LED-Beleuchtung etc. Und das autark, ganz ohne öffentliche Stromversorgung. Beispielsweise in waldreichen Regionen und der ländlichen Peripherie. Bei Stromnetzausfall ist es ein Aggregat zur Stromerzeugung. Mit peripherem Zubehör, wie Akku und Wechselrichter ausgestattet, erzeugt der Seebeck als Inselsystem Strom, Wärme und Brauchwasser.

## Regenerativ und geräuschlos

Um Versorgungslücken in puncto Stromerzeugung zu füllen, werden in diesem Zusammenhang herkömmlich laute Notstromaggregate eingesetzt, welche mit Diesel- oder Benzinmotoren angetrieben werden. Wir denken, dass der regenerative Brennstoff Holz in Verbindung mit Holzvergasung und geräuschlosen Thermoelektrischen Generatoren die ökologischere Lösung ist. Wenn konventionelle Heizungs- und Stromsysteme fehlen, bringt der Seebeck die besten Voraussetzungen mit, mittels Nachlegen von Scheitholz ein gemütliches zu Hause zu schaffen.



THERMOELEKTRISCHES  
MODUL MIT CA. 5 WATT  
STROMLEISTUNG



# SEEBECK IN ZAHLEN

Mit **>250 Watt Strom für das ganze Haus**

- Ofen als Energieverbraucher (Steuerung + Gebläse) **50 W**
- Kesselpumpe **20 W**
- Heizkreispumpe **15 W**
- LED-Licht, 14 LED-Lampen je 5 Watt **70 W**
- Kühl/Gefrierkombi A++ (Privileg PRB376, 196 l Kühlteil, 111 l Gefrierenteil, Spitzenlast 150 W) 233kW/h je Jahr ergibt Durchschnittsleistung von rund **27 W**
- MacBook Pro im Netzbetrieb (100% hell, MP4 Film) **20 W**
- iPhone laden **10 W**
- Tablet laden **10 W**

Die restliche elektrische Energie wird im Akku gespeichert.

**Vom TÜV-Rheinland im Rahmen der Normen-Prüfung  
gemessene Werte des Seebecks**

**Bei 10 KW Teillast und 13% O<sub>2</sub>**

- CO-Gehalt 179 mg/m<sup>3</sup>
- NOx-Gehalt 126 mg/m<sup>3</sup>
- CnHm 10 mg/m<sup>3</sup>

**Bei 20KW Vollast und 13% O<sub>2</sub>**

- CO-Gehalt 118 mg/m<sup>3</sup>
- NOxGehalt 148 mg/m<sup>3</sup>
- CnHm 2,60 mg/m<sup>3</sup>
- Staubgehalt 15,8 mg/m<sup>3</sup>

# PRODUKTLISTE

## WOHNZIMMER

### Seebeck 250W

zur Erzeugung von elektrischem Strom und Erwärmung für Zentralheizung, Brauchwasser, Raumwärme mit Thermoelektrischen Generator > 250 Watt

### Seebeck zero, als Einstieg

Wassergeführt mit hocheffizienter Holzvergaser-Technik für Zentralheizung, Brauchwasser und Raumwärme, vorbereitet für den nachträglichen Einbau des Strommoduls mit > 250 Watt

### Strommodul 250W zum Nachrüsten

mit > 250 Watt für den nachträglichen Einbau in das Holzvergaser-BHKW Seebeck zero.

## Ofenverkleidungen

Metallverkleidung, schwarz oder anthrazit inbegriffen. Weitere Materialien und Entwürfe auf Anfrage.

## HEIZUNGSRAUM

Auch als Kessel für den Heizungsraum verfügbar.



# ENTWICKLUNG

Die Konstruktion des Holzvergaser-BHKWs, die Entwicklung der Thermoelektrischen Generatoren (TEG) und die stete Kontrolle und Optimierung des Produktes werden von der Thermoelect GmbH direkt im Werk übernommen. Mit Sitz im Technologie- und Forschungszentrum der Hansestadt Wismar entwickelte die Thermoelect GmbH, vormals HE Energy GmbH, verknüpft mit Partnern aus Forschung, Wissenschaft und Bildung, seit Januar 2016 diese einzigartige Technik.

## Partner

- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.), Köln
- Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH (DBFZ), Leipzig
- Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS), Dresden
- Hochschule Wismar mit den Fakultäten Gestaltung und Wirtschaftswissenschaften
- An-Institut der Hochschule Wismar, Institut für Polymertechnologien e.V. (IPT), Wismar



Europäische Fonds EFRE, ESF und ELER  
in Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020

Kofinanziert von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE) und dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit M-V



Stille Beteiligung der landeseigenen Mittelständischen Beteiligungsgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH

# VERTRIEB

Der Vertrieb aller Produkte der Thermoelect GmbH wird ausschließlich über die Thermoelect GmbH in Wismar und HEE - Horst Erichsen Energy in Hamburg abgewickelt.

## **Thermoelect, Wismar Forschung, Entwicklung, Vertrieb**

Alter Holzhafen 19  
D-23966 Wismar  
+49 3841 75 82 88 1  
info@thermoelect.com  
www.thermoelect.com



## **HEE - Horst Erichsen Energy, Hamburg Vertrieb von Produkten der Thermoelect GmbH und Wallnöfer GmbH**

Große Elbstr. 146  
D-22767 Hamburg  
+49 40 81 79 91  
info@he-energy.de  
www.he-energy.de

**Vertriebspartner gesucht. Melden Sie sich gerne.**





**Thermoelect GmbH**  
+49 3841 75 82 88 1  
info@thermoelect.com  
www.thermoelect.com

**CO<sub>2</sub>-NEUTRALE  
STROMERZEUGUNG UND  
GEBÄUDEHEIZUNG**

