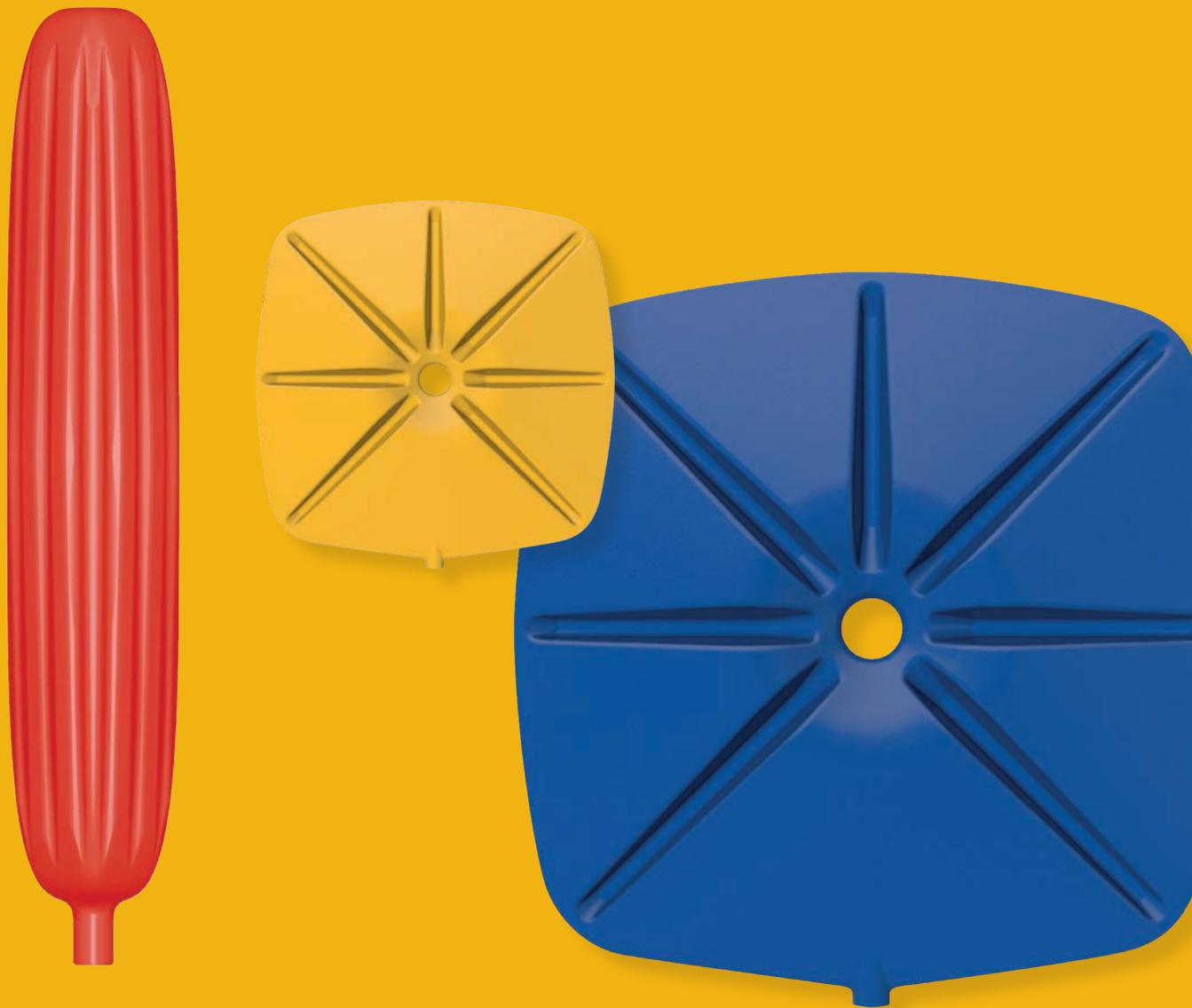


# heatStixx

Die innovative Lösung zur  
Erhöhung der Speicherkapazität!



## VORWORT

---

Der Gedanke, PCM (Phase Change Materials) zur thermischen Energiespeicherung zu nutzen, existiert seit vielen Jahren. Bislang fehlten allerdings zuverlässige Systeme, die das vorhandene Potential, das sich durch den Einsatz von PCM bietet, nutzbar zu machen. Verhindert wurde die Marktdurchdringung in erster Linie durch die Tatsache, dass keine einfache und zuverlässige Anwendung möglich war.

Um diesem Dilemma Abhilfe zu schaffen, wollen wir mit unseren Partnern die „heatStixx“ erfolgreich im Markt platzieren.

Michael Kaiser  
pro KÜHLSOLE GmbH

Klaus Rauch  
kraftBoxx gmbh

Egon Schmitz  
Axiotherm GmbH

## INHALT

---

<b>heatSixx für eine effektive Wärmespeicherung</b>	<b>3</b>	heatStixx Funktionalität und Qualität	12
Warum PCM?	4	<b>Effiziente Nachrüstung Ihrer Speicher</b>	<b>13</b>
<b>PCM im System - geprüft Phase Change Material</b>	<b>5</b>	Referenzen / Anwendungsbeispiele	14
Herkömmliche Verfahren und Vorteile mit heatStixx	6	<b>Vorteile systemgebundener Latentspeicher</b>	<b>16</b>
<b>Hauptanwendung für unsere heatStixx</b>	<b>7</b>	Staatliche Förderung	19
Das richtige PCM für Ihre Anwendung	8	<b>FAQ</b>	<b>20</b>
<b>Verfügbare Nutztemperatur</b>	<b>9</b>	Unser Leistungsspektrum	21
Welches Speicherpotential ist zu erreichen?	10	<b>Weitere mögliche Anwendungsgebiete</b>	<b>22</b>
<b>Ihre Anwendung - Was ist zu beachten?</b>	<b>11</b>	Kontakte, Partner	23

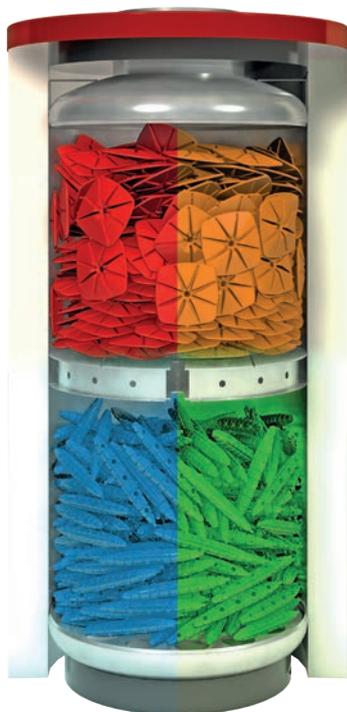
# heatStixx

## heatStixx FÜR EINE EFFEKTIVE WÄRMESPEICHERUNG

### Nie war es leichter und ökologischer Wärme zu speichern!

Unsere heatStixx und heatSel sind so konstruiert, dass neben einer großen Oberfläche gleichzeitig die PCM-Schichtdicken so gering gehalten werden, dass das gesamte PCM am Phasenwechselprozess teilnimmt und so eine effiziente Wärmeübertragung (schnelle Ladung und Entladung) auch bei sehr niedrigen Temperaturdifferenzen realisiert wird.

Die Ausgestaltung als hybrider Wärmespeicher ermöglicht durch den Wasseranteil eine größtmögliche Dynamik und eignet sich daher perfekt für eine Vielzahl von Anwendungen in der Kälte- / Klima- und Heizungstechnik.



### Optimierte Materialeigenschaften gegenüber herkömmlichen PCM-Verkapselungen

- Zyklenstabil - hohe Beständigkeit der Phasenwechsel
- Flexibel - an fast jeden Speicher anpassbare heatStixx
- Klimaneutral - für eine bessere Umwelt und Zukunft
- Wartungsfrei
- Qualitätssicherung durch akkreditiertes Labor zur Erfüllung der PCM RAL Gütebestimmungen

➔ Einfach die Anwendungstemperatur wählen, passende heatStixx einfüllen und sofort die latente Energie nutzen.

## WARUM PCM?

PCM (Phase Change Material = Phasenwechselmaterialien) werden zum Ein- und Ausspeichern thermischer Energie genutzt. Dabei spielt der Phasenwechsel die entscheidende Rolle. Je nach PCM-Material (Paraffine, Salzhydrate etc.) werden beim Erreichen einer bestimmten Temperatur (Phasenwechseltemperatur, abhängig vom PCM) die Bindungskräfte energetisch „aufgebrochen“. Das ist der Schmelzvorgang. Dieser spielt sich bei einer konstanten Temperatur ab. Wird wieder heruntergekühlt, d.h. die eingespeicherte Energie wird bei konstanter Temperatur entnommen, wird das PCM wieder fest.

→ Die Energie wird somit im Phasenübergang gespeichert und wieder abgegeben.



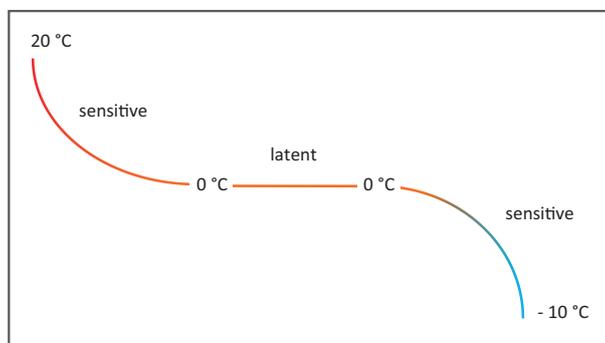
## WASSER

### Wie viel diese Energie ausmachen kann, zeigt der Blick auf Wassereis

Um 1 kg Wasser von 0 °C fest auf 0 °C flüssig zu bringen, ist so viel Energie notwendig, als würde man 1 kg Wasser von 0 °C (flüssig) auf 80 °C erwärmen.

Die spezifische Phasenumwandlungsenthalpie ist also im Vergleich zur spezifischen Wärmekapazität relativ hoch (für Wasser: Schmelzenthalpie 334 kJ/kg, spezifische Wärmekapazität ca. 4,19 kJ/(kg · K)), wodurch die Energiedichte des Speichers erheblich größer ist als bei Warmwasserspeichern.

→ Das ist der Latent-Effekt!



### Beispiel Schmelzenergie Wasser

- 1 kg Wasser benötigt 1,16 Wh um von 0 °C flüssig auf 1 °C flüssig gebracht zu werden.
- Von 0 °C fest zu 0 °C flüssig werden 92 Wh benötigt ca. 80 mal soviel.

→ Sehr hohe Energiedichte möglich

## PCM IM SYSTEM – GEPRÜFTES PHASE CHANGE MATERIAL!

### MATERIALIEN

Da die Schmelztemperatur von Wasser, die bekanntermaßen bei 0 °C liegt und für die meisten Anwendungen ungeeignet ist, werden speziell entwickelte Salze, Ester oder Paraffine als PCM eingesetzt. Diese besitzen je nach Ausführung eine Phasenwechseltemperatur zwischen -33 °C und +89 °C. Einige unsere PCM-Materialien sind von der NSF unter HT1 lebensmittelzertifiziert und somit auch im Lebensmittelbereich völlig unbedenklich einsetzbar. Mit dieser breiten Produktpalette kann für nahezu jede Anwendung das passende PCM gefunden werden.

### Materialeigenschaften organische PCM

#### ATP – Paraffine

- In vielen Temperaturbereichen verfügbar
- Zyklenstabil
- compoundierbar
- Speicherkapazität > 70 Wh/kg (250 kJ/kg)
- geringe sensible Wärme (0,5 Wh/kg · K)
- geringe bis keine Unterkühlung
- geringe Dichte (ca. 0,74 kg/l)
- geringe Speicherdichte 50 Wh/l (185 kJ/l)
- geringe Wärmeleitung (0,2 – 0,4 W/m · K)
- brennbar

#### ATE – Ester

- In wenigen Temperaturbereichen verfügbar
- Zyklenstabil
- compoundierbar
- Speicherkapazität > 60 Wh/kg (220 kJ/kg)
- geringe sensible Wärme (0,5 Wh/kg · K)
- geringe bis keine Unterkühlung
- geringe Dichte (ca. 0,84 kg/l)
- geringe Speicherdichte 50 Wh/l (185 kJ/l)
- geringe Wärmeleitung (0,2 – 0,4 W/m · K)
- brennbar aber etwas höherer Flammpunkt

### Materialeigenschaften anorganische PCM

#### ATS/ PKS – Salze und Salzhydrate

- In ausgewählten Temperaturbereichen verfügbar
- Zyklenstabil
- Speicherkapazität 40 – 90 Wh/kg (180 – 320 kJ/kg)
- höhere sensible Wärme (0,8 – 1 Wh/kg · K)
- geringe Unterkühlung
- hohe Dichte (1 – 1,7 kg/l)
- hohe Speicherdichte 60 – 90 Wh/l (200 – 320 kJ/l)
- höhere Wärmeleitung (0,4 – 0,6 W/m · K)
- nicht brennbar

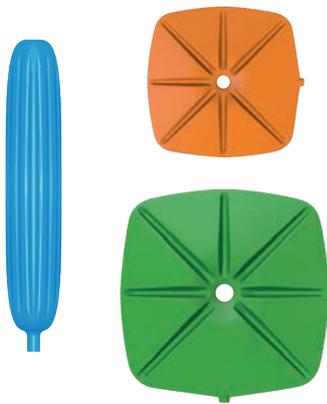


# HERKÖMMLICHE VERFAHREN UND VORTEILE MIT heatStixx

Die Idee Latentmaterialien zur Energiespeicherung zu benutzen besteht schon seit vielen Jahrzehnten. Für Heizungs- bzw. Kälteanwendungen wurden dabei schon viele Konzepte entwickelt und getestet. Keines konnte sich am Markt durchsetzen, aber warum?

Viele PCM's können durch die Nutzung der latenten Wärme viel Energie speichern, jedoch besitzen sie auch oft eine schlechte Wärmeleitfähigkeit, was sie zu guten Isolatoren macht. Dies führt zu:

- Schlechte Durchschmelzung
  - Geringe übertragbare Leistung
- Für einen Wärme- oder Kältespeicher ist es wichtig, neben der Nutzung des gesamten Energiepotentials auch eine möglichst hohe übertragbare Leistung zu erreichen.



## Unsere heatStixx verbinden diese Eigenschaften optimal miteinander

Durch unsere **geschützte Form**, die durch **jahrelange Forschung** und **Validierung** erprobt wurde, vereinen wir zum einen hohe übertragbare Leistungen durch eine große Oberfläche zum anderen eine größtmögliche Menge an PCM, die wir in Ihr System einbringen können. Das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen spielt dabei die entscheidende Rolle.

## Überzeugen Sie sich von der Leistungsfähigkeit unserer heatStixx

Unsere heatStixx und heatSel sind für verschiedene Temperaturbereiche erhältlich. Damit decken wir ein sehr breites Spektrum an Anwendungsbereichen und Möglichkeiten für die Wärmespeicherung ab.

- Sollte für Ihre Anwendung nicht der passende Temperatur-/Anwendungsbereich dabei sein, werden wir diesen gemeinsam für Ihr Projekt entwickeln.



Einbringung in den Speicher  
heatStixx durch 1 1/2" Muffe

## Anwendungsvorteile

- optimierte Form der Verkapselung
- gute Durchschmelzung durch geringe Schichtdicken
- optimiertes Oberfläche-Volumen-Verhältnis
- hohe übertragbare Leistungen
- einfache Anwendung in Bestandsanlagen oder Neuinstallationen
- Ausführung als hybrider Speicher
- Ein- und Ausspeichern über Heizungswasser / Frostschutzgemische
- temperaturbeständige Kunststoffe
- sehr lange Lebensdauer
- wartungsarm

## HAUPTANWENDUNGEN FÜR UNSERE heatStixx

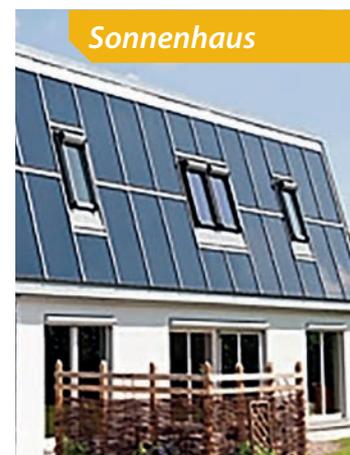
### Wärme

- Solarthermie
- PV-Heat
- Wärmepumpe
- Brennwerttechnik
- Kessel
- Prozesswärme

### Kälte

- Lüftung / Klimatechnik
- Prozesskälte
- Kühltheken
- Supermarkt-Kälteanlage
- Eisspeicher

→ weitere Anwendungsmöglichkeiten auf Anfrage

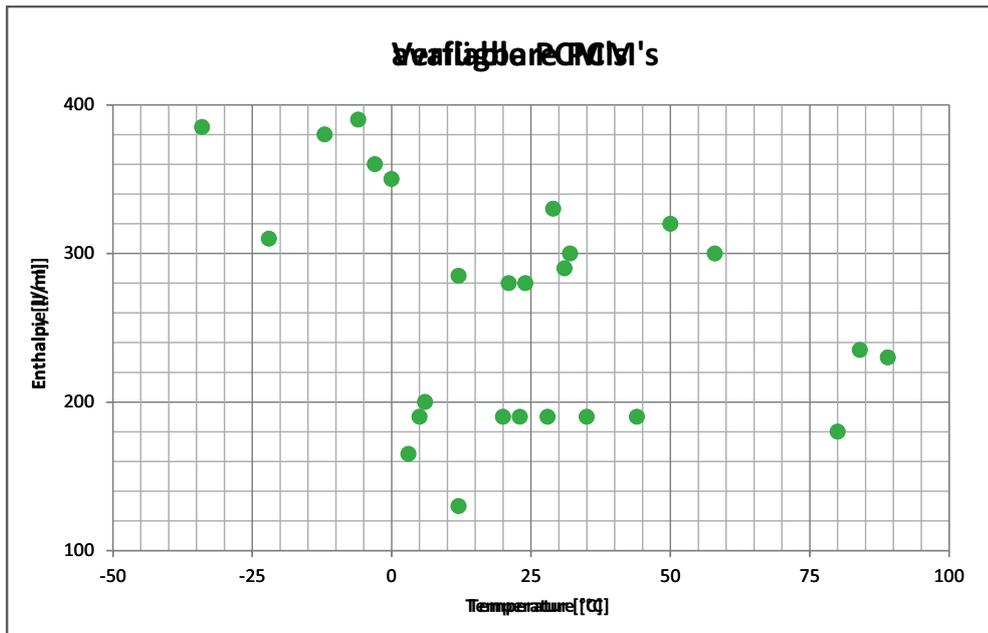


# DAS RICHTIGE PCM FÜR IHRE ANWENDUNG

## Entscheidend ist die richtige Temperatur!

- Daher bieten wir eine Vielzahl von PCM's an.
- Passend auch für ihr Projekt!

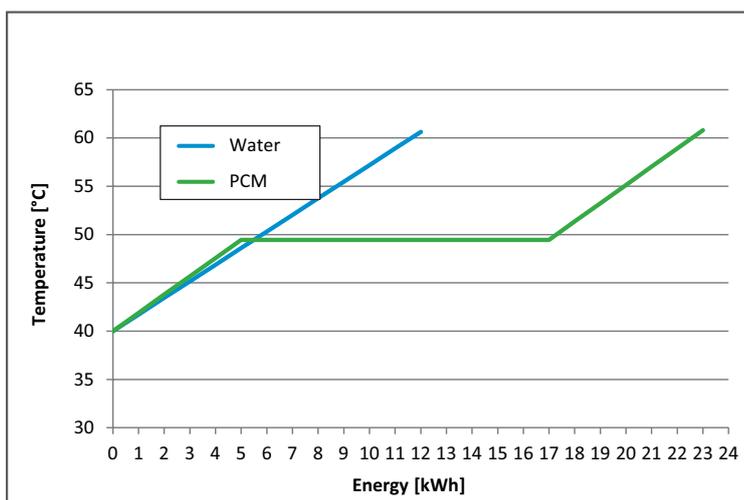
## Verschaffen Sie sich einen Überblick!



## Wie wählt man die passende Temperatur aus?

Der Phasenwechsel findet immer bei einer bestimmten Temperatur statt. Um diesen jedoch zu vollziehen muss ein bestimmtes Temperaturgefälle vom Trägermedium zum PCM herrschen, also vom Umgebungswasser zur Phasenwechseltemperatur.

Dies ist sowohl bei der Energieaufnahme als auch bei der Energieabgabe wichtig. Daher sollte die Phasenwechseltemperatur des PCM so gewählt werden, dass diese in jedem Betriebspunkt der Anlage zwischen der minimalen und maximalen Systemtemperatur liegt.



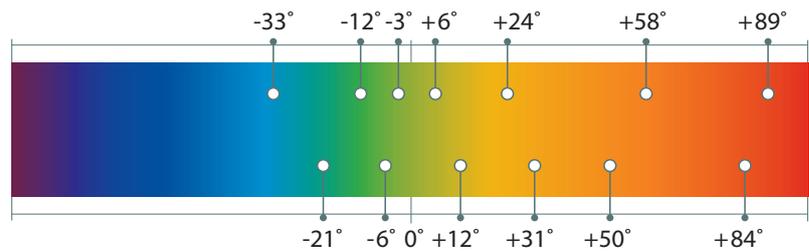
→ Wenn Sie beispielsweise Ihren Speicher normalerweise zwischen 40 °C und 60 °C betreiben, sollte die PCM-Temperatur im Optimalfall bei ca 50 °C liegen.

→ Ihr Speicher wird dann immer noch bei 40 °C leer und bei 60 °C voll geladen sein, allerdings dauert der Vorgang deutlich länger. Dadurch können Sie ein Vielfaches der Energie einspeichern.

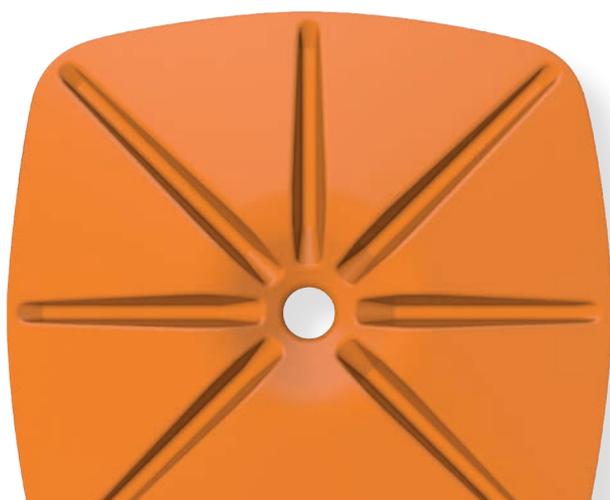
## VERFÜGBARE NUTZTEMPERATUREN

### UNSERE HAUPTANWENDUNGSBEREICHE

Unsere heatStixx und heatSel sind für verschiedene Temperaturbereiche erhältlich. Damit decken wir ein sehr breites Spektrum an Anwendungsbereichen und Möglichkeiten für die Wärme- und Kältespeicherung ab. In der folgenden Grafik sehen Sie unsere Hauptanwendungsbereiche bzw. gängigsten Materialien. Diese haben sich im Laufe der Zeit bestens bewährt.



- ➔ Sollte für Ihre Anwendung nicht die passende Anwendungstemperatur dabei sein, werden wir diese gemeinsam für Ihr Projekt finden.



# WELCHES SPEICHERPOTENTIAL IST ZU ERREICHEN ?

Um zu ermitteln, wie groß oder wie klein Ihr Speicher werden kann ist es wichtig zu beachten, wie Ihre Anwendungstemperaturen aussehen. Für die Auswahl des richtigen PCM's ist es wichtig, zwischen welchen Temperaturen Ihr System betrieben wird.

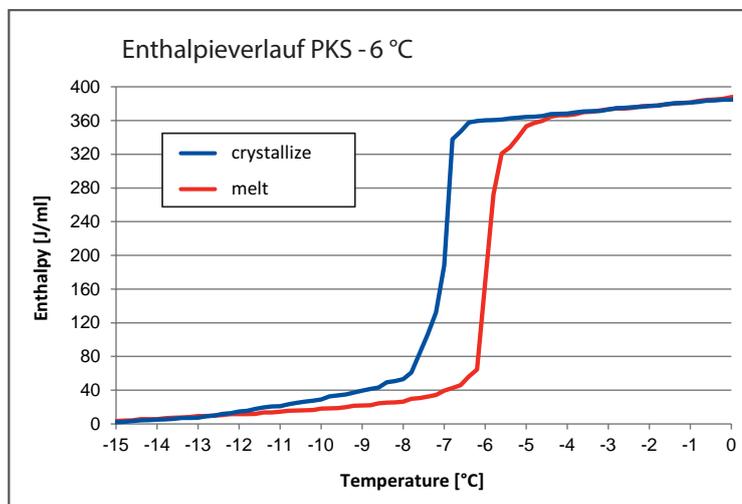
## Anwendungsbeispiel für die Kälteanwendung

Der Temperaturbereich im Speicher kann folgendermaßen beschaffen sein:

Min. Speichertemperatur: -10 °C (Die Temperatur, die minimal nötig ist um Ihre Anwendung zu gewährleisten)

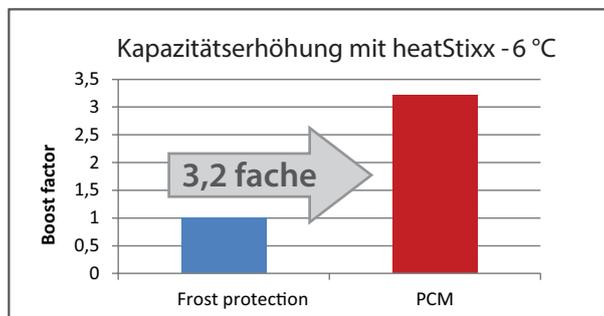
Max Speichertemperatur: 5 °C (Die Temperatur, bis zu welcher Ihr Speicher normalerweise aufgeheizt wird)

→ Ergibt eine Speicherspreizung von 5 °C bis -10 °C = 15 K



### Anwendung

Erhöhungsfaktor der speicherbaren Energiemenge im Vergleich zu Wasser (Frostschutz) bei einer Spreizung von 15K und vollständigem Speicher.



### Beispiel Beladung

- Thermischer Energiespeicher mit 40 kWh Kapazität durch Latentmaterial PCM
- Sofort nutzbare Wärme durch Schichtbeladung
- Erhöhung des PV-Eigenverbrauchs um 30 % durch höhere Speicherkapazität

Ein 1 m<sup>3</sup> Pufferspeicher, gefüllt mit 1.500 heatStixx PKS -6 °C speichert ca. 40 kWh



## heatStixx tool für die Berechnung der Speicherkapazität und Faktoren\*

Dazu müssen folgende Werte eingetragen werden:

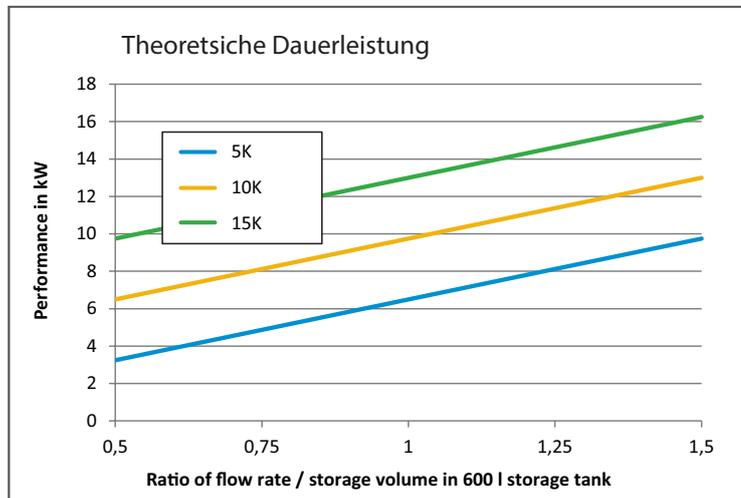
Speichergröße, Befüllgrad und Spreizung

Dann in der Spalte des verwendeten PCM's die Werte für Ihren Speichererhöhungsfaktor und die speicherbare Energiemenge ablesen.

\* das Tool zur Berechnung ist auf Anfrage erhältlich unter: info@kraftboxx.de

## IHRE ANWENDUNG – WAS IST ZU BEACHTEN?

Neben der Auswahl der richtigen Phasenwechseltemperatur spielen auch Temperaturspreizungen und Leistungen eine große Rolle, dass Ihre heatStixx Anwendung ein voller Erfolg wird.



### Welche thermische Leistung können Sie ausnutzen?

Bei maximal befülltem Speicher ist die thermische Leistung, die Sie aus dem Speicher beziehen bzw. die Sie einspeichern können, durch drei Größen beschränkt:

- Die Temperaturdifferenz zwischen Phasenwechseltemperatur und Rücklauftemperatur Ihres Systems
- Die Größe Ihres Speichers
- Dem Volumenstrom Ihres Systems

Im Leistungsdiagramm können Sie ablesen, welche Leistung Sie beziehen bzw. einspeichern können.

#### Beispiel Heizanwendung:

Speichergröße: 600 l

Volumenstrom 900 l/h

Verhältnis Volumenstrom zu Speichergröße: 1,5

Phasenwechseltemperatur des PCM: 58 °C

RL Temperatur in den Speicher: 53 °C

→ Spreizung 5 K: Blaue Linie im Diagramm

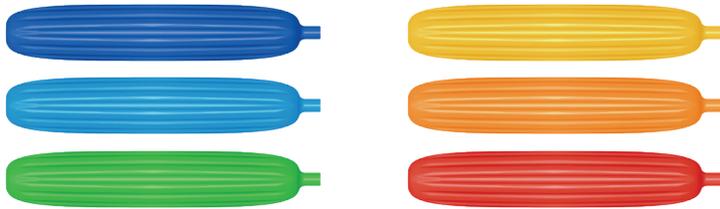
Damit ergibt sich eine mögliche Dauerleistung von ca. 9,8 kW

Außerdem ist wichtig zu beachten, dass Sie den Faktor von 1,5 vom Volumenstrom zur Speichergröße bei der Dauerleistung nicht überschreiten sollten. Kurzzeitig können natürlich auch höhere Leistungen, wie z. Bsp. durch Frischwasserstationen, entnommen werden.

# heatStixx FUNKTIONALITÄT UND QUALITÄT

---

**heatStixx** von - 33 °C bis + 89 °C



**Einbringung in den Speicher**  
heatStixx durch 1 ½" Muffe

## Anwendungsmöglichkeiten

In kleineren Speichern, normale Heizungsanlage, Privathaushalt, Speicher bis 1000 l und optimal auch für Bestand

## Einsatzmöglichkeiten

Kältespeicher, Heizungsspeicher

---

**heatSel** von - 33 °C bis + 89 °C



**Einbringung in den Speicher**  
heatSel durch Flansch DN 200

**heatSel XL** von - 33 °C bis + 89 °C



**Einbringung in den Speicher**  
heatSel XL durch Flansch DN 300

## Anwendungsmöglichkeiten

In großen heatSel-Speichern bis 2.000 l und in heatSelXL-Speichern bis zu 20.000 l und optional auch für Bestand

## Einsatzmöglichkeiten

Kältespeicher, Heizungsspeicher

## EFFIZIENTE NACHRÜSTUNG IHRER SPEICHER

Bringen Sie Ihr System auf den neuesten Stand der Energieeinsparung.

Das Nachrüsten von Speichern erfolgt durch einfaches Einbringen über Standard-Muffe 1 ½" oder Flansch.

### Einsatzmöglichkeiten

Wärmepumpensysteme, Power-to-Heat Anlagen und Energiespeicher aller Art

- fast jeder Speichertyp mit einer Muffe 1 ½" ist problemlos für das Einbringen von heatStixx geeignet. Wir finden für Sie das passende Latentmaterial um effektiv Wärme zu speichern.

## PRODUKTE / ANWENDUNGSBEREICHE

<b>heatStixx</b>	<b>heatStixx L</b> 	<b>heatSel</b> 	<b>heatSel XL</b> 
<b>Maße</b>	Ø 35 x 260 mm	185 x 185 x 32 mm	275 x 275 x 32 mm
<b>Speichergroße</b>	50 - 1.000 l	500 - 2.000 l	1.500 - 20.000 l
<b>Durchmesser Speicher</b>	400 - 1.000 mm	600 - 1.200 mm	ab 1.200 mm
<b>Anzahl heatStixx / Sel's pro 100 l Speichervolumen</b>	ca. 200	ca. 90	ca. 40
<b>Einbringung</b>	1 ½" Muffe	Flansch DN 200	Flansch DN 300
<b>Betriebsdruck max. Speicher</b>	3 Bar	3 Bar	3 Bar
<b>Druckverlust im Speicher pro m Schichtdicke</b>	ca. 20-50 mbar	ca. 20-50 mbar	ca. 20-50 mbar
<b>Ausdehnungsvolumen durch Phasenwechsel</b>	ca. 5 %	ca. 5 %	ca. 5 %
<b>Faktor Kapazitätserhöhung zu Wasser (&lt;= 0 °C Vgl. zu Frostschutz) bei Speichernutztemperatur von (variiert je nach PCM)</b>	10 K ca. 2,4 - 4,8	10 K ca. 2,5 - 4,9	10 K ca. 2,5 - 4,9
	15 K ca. 2,0 - 3,6	15 K ca. 2,0 - 3,6	15 K ca. 2,0 - 3,6
	30 K ca. 1,5 - 2,4	30 K ca. 1,5 - 2,4	30 K ca. 1,5 - 2,4

*made in germany*

**PROJEKT BHKW**

**Aufgabenstellung**

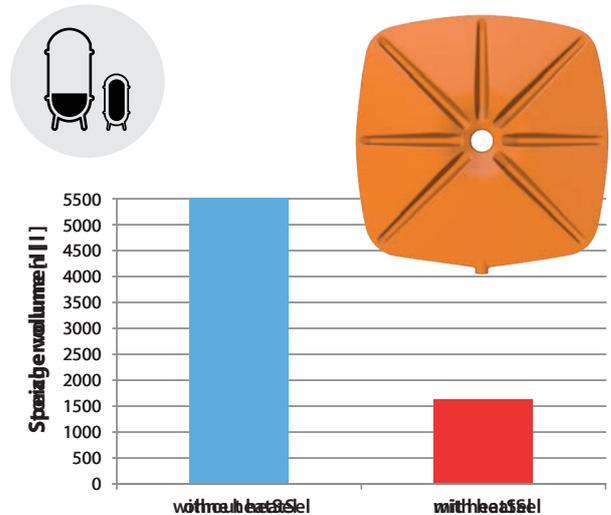
Minimierung der Speichergröße für ein kleineres Nahwärmenetz, das von einem BHKW betrieben wird.

**Daten:**

- Benötigte Speicherfähigkeit von 5,5 m<sup>3</sup> Wasservolumen.
- Nahwärmenetz im Winter mit 55 °C Vorlauf und 45 °C Rücklauf

**Lösung:**

Verringerung des Speichervolumens auf bis zu 30 % im Vergleich zu einem üblichen Pufferspeicher bei einer gewählten Größe von 1.700 l.



**PROJEKT WÄRMEPUMPE**

**Aufgabenstellung**

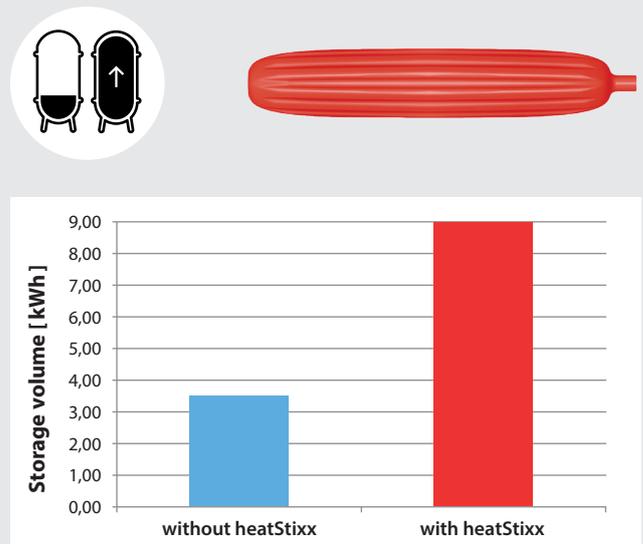
Maximierung der Speicherkapazität eines Wärmepumpenpufferspeichers zur Flexibilisierung der Laufzeiten.

**Daten:**

- 300 l Speicherinhalt
- Abkühlung der gesamten Füllmenge von 55 °C auf 45 °C

**Lösung:**

Erhöhung der Speicherkapazität um 258 %.



**PROJEKT EISSPEICHER**

**Aufgabenstellung**

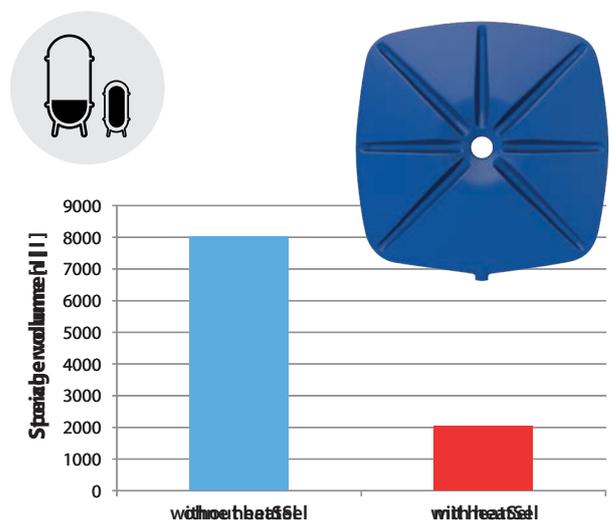
Das Volumen eines Wasser/Glykol-Kältespeichers soll soweit wie möglich verringert werden.

**Daten:**

- 8000 l Speicherinhalt
- Temperaturbereich von -5 °C bis 5 °C

**Lösung:**

Leichte Umsetzung eines Eisspeichers ohne teuren Wärmetauscher und Konstruktionsaufwand, dazu Minimierung des Speichervolumens auf 2.000 l, dies entspricht 25 % des ursprünglichen Volumens.



## REFERENZEN - FUTURIUM HAUS DER ZUKUNFT



Innovative thermische Energiespeicher-Lösungen - Diverse Anwendungsmöglichkeiten

### DAS FUTURIUM

Das «Futurium - Haus der Zukunft» ist eine Projektinitiative wissenschaftlicher Einrichtungen und Netzwerke, mehrerer Wirtschaftsunternehmen und Stiftungen, sowie der deutschen Bundesregierung.

Das Haus der Zukunft bietet auf drei Etagen rund 3.200 Quadratmeter Ausstellungsfläche. Auf dem Dach des Hauses bietet der sogenannte «Skywalk» nicht nur einen Blick auf die zahlreichen Kollektoranlagen für Photovoltaik, sondern ebenfalls eine tolle Aussicht auf die Spree.

### Kältespeicher – Installation im Futurium

Axiotherm realisierte 2017 die Installation von fünf modernen Kältespeichern im Futurium mit einem Gesamtvolumen von ca. 46.000 Litern. Befüllt mit über 55.000 heatSel's beträgt die Speicherkapazität über 1 MWh:

Zur Spitzenlastreduktion während Veranstaltungen und effizientem „Aufladen“ zu günstigen (Tarif-) Zeiten mit einer kleineren Kältemaschine!

#### Installierte Anlage

Speicher: in 5 x 9.150 Liter  
 Projektpartner: Axiotherm GmbH  
 Info: [www.futurium.de](http://www.futurium.de)

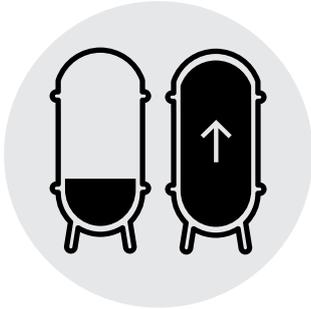
Der PCM-Speicher wird bedarfsorientiert als Kälte- nicht als Wärmespeicher im klassischen Sinn ausgelegt. Dabei wird in einem hydraulischen System, das unterschiedliche Energiewandler und -verbraucher koppelt, thermische Energie gespeichert. Eine zeitlich versetzte Erzeugung von Energie und deren Bedarf wird dabei durch die Größe des Speichers von fünfmal 9.150 l überbrückt. Gleichzeitig kann auch die momentane Leistung durch den variablen Massenstrom primär- und sekundärseitig geregelt werden.

- ➔ So ist es möglich, dem Speicher temporär eine größere Leistung zu entnehmen, als ihm primärseitig eingespeist wurde.



## VORTEILE SYSTEMGEBUNDENER LATENTSPEICHER

---



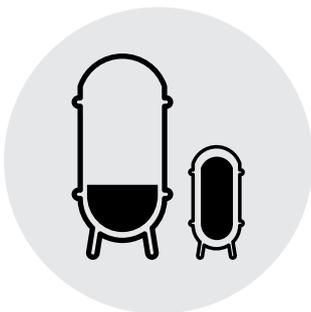
### Erhöhung der Speicherkapazität

um das 3-4 fache bei gleichem Volumen, auch einfache Nachrüstung möglich.

Durch den Einsatz unserer heatStixx und heatSel können Sie die Speicherkapazität Ihrer Speicher deutlich erhöhen.

Egal ob in einer Kälte- oder Wärmeanwendung, entscheidend dabei ist die verwendete Temperaturspreizung. Je geringer diese ist, desto größer wird der Erhöhungsfaktor.

Unsere Produkte sind also ideal dafür geeignet, um eine hohe Speicherkapazität auch bei geringer Temperaturspreizung zu erreichen.



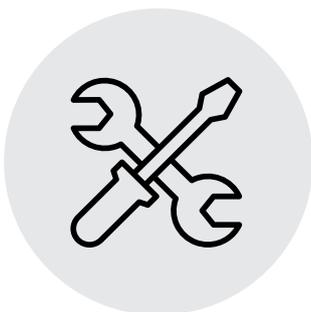
### Verringerung des Speichervolumens

um das 3-4 fache bei gleicher Kapazität, ideal bei limitierten Platzverhältnissen.

Durch den oben beschriebenen Effekt können Sie die Speichergröße in gleichem Maße verkleinern und dabei die Speicherkapazität konstant halten.

Gerade bei kleinen Platzverhältnissen können Sie durch die Verwendung von heatStixx den vorhandenen Platz optimal ausnutzen. Gleichzeitig profitieren Sie durch die geringeren Einbringmaße des kleineren Speichers.

→ Anschließend einfach mit heatStixx befüllen und profitieren!



### Lebensdauer erhöhen

Sie profitieren gleich doppelt! - Peak shifting und verlängerte Laufzeiten.

Dadurch können Sie nicht nur die Leistung Ihres Wärmeerzeugers kleiner wählen und Ihre Anschaffungskosten deutlich reduzieren, Sie können auch die Laufzeiten und damit die Wirtschaftlichkeit sowie die Lebensdauer deutlich erhöhen.

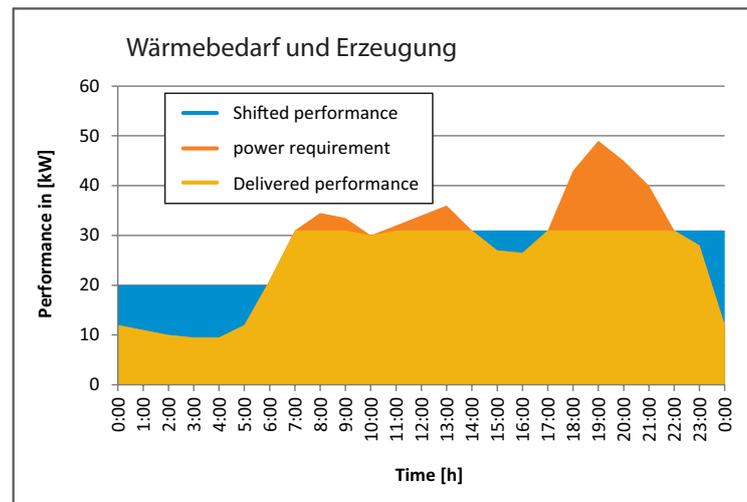
Denn geringe Laufzeiten und hohe Taktungsraten verringern die Lebensdauer und führen zu hohen Wartungskosten.



## Verringerung der Betriebskosten

Leistungsspitzen (= Anschlussleistung) reduzieren (Peak-Cutting / Peak-Shifting), günstige „Nachtstromtarife“ und Eigenproduktion nutzen.

Durch die erhöhte Speicherkapazität profitieren Sie auf unterschiedliche Weisen. Schauen wir uns dazu einen typischen Tageslastgang einer Wärmeerzeugung an:



Dieser Tageslastgang zeigt einen typischen Leistungsbedarf über einen Tag verteilt. Um die höchsten Spitzen abzudecken, müssen Sie einen Wärmeerzeuger installieren, der die Leistungsspitzen abdecken kann.

Doch zu den Zeiten geringeren Bedarfs läuft dieser nicht mit voller Leistung oder fängt an zu takten. Diese Zeit kann auch besser genutzt werden, indem ihr Wärmeerzeuger durchläuft.

Allerdings ist dies nur möglich, wenn Sie diese Leistungsspitzen auch zu einem anderen Zeitpunkt bereits erzeugen können.

Dazu müssen Sie die Energie speichern, um Sie später zur Verfügung stellen zu können. Dafür wird eine höhere Speicherkapazität benötigt.

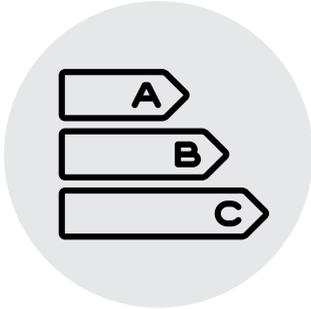
→ Genau hier kommen unsere heatStixx zum Einsatz.



## Vereinfachte Prozessführung

durch Transformation der Temperaturspitzen auf Phasenwechseltemperatur und damit konstante Ein- und Ausspeichertemperatur. Eine Integration als thermische Weiche.

# VORTEILE SYSTEMGEBUNDENER LATENTSPEICHER



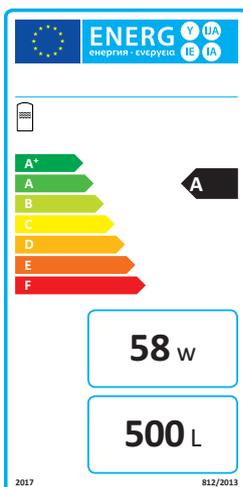
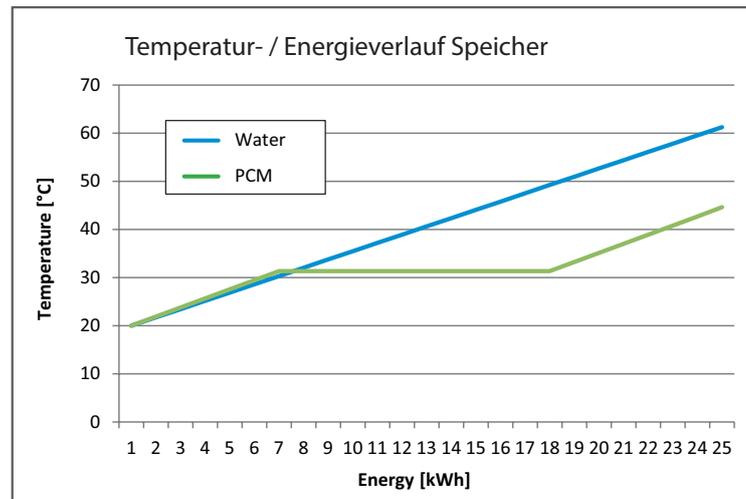
## Höherer Wirkungsgrad

Erhöhung des COP (Coefficient of performance) und Reduzierung von Wärmeverlusten durch konstantes Temperaturniveau (Betriebskosten -40 %!), Einsatz kleinerer Kälte-/ Wärmerezeuger möglich.

Erhöhen Sie die Effizienz Ihrer Wärmepumpe.

Ihre Speichertemperatur bleibt länger konstant, wenn Sie heatStixx verwenden. Wenn Sie also Ihren Speicher laden, bleibt die Speichertemperatur ab dem Phasenwechsel deutlich niedriger. Dies ist für Ihre Wärmepumpe bares Geld. Denn durch jedes höhere °C, das diese bereitstellen muss, wird mehr Energie benötigt und das exponentiell! Dadurch erreichen Sie einen höheren COP und eine höhere Jahresarbeitszahl.

Auch der Einsatz von Brennwerttechnik wird dadurch verbessert. Diese profitiert durch einen ähnlichen Effekt. Auch diese benötigt eine möglichst geringe Anwendungstemperatur und wird dadurch erst richtig rentabel.



## Erhöhen Sie Ihre Effizienzklasse – ErP-Label!

Egal ob Sie die Speichergöße verringern oder die Speicherkapazität erhöhen, Sie profitieren in jedem Fall.

Durch die Verkleinerung der Speichergöße können Sie die Speicherverluste durch die verringerte Oberfläche deutlich reduzieren. Dadurch wird beispielsweise Ihr Klasse B Speicher (ErP-Label) zu Klasse A und spart Ihnen jedes Jahr bares Geld.

Auch wenn Sie die Speichergöße beibehalten profitieren Sie. Die Verluste bleiben die Selben, doch durch den Einsatz von heatStixx erreichen Sie ein deutlich höheres Speicheräquivalent, d.h. ihr Label verbessert sich!

## STAATLICHE FÖRDERUNG

### BAFA Förderung

Investieren Sie in umweltfreundliche Wärmetechnik und nutzen Sie die im Auftrag der Bundesregierung geschaffenen BAFA Förderprodukte für einen Zuschuss für Ihre Anlage.

Beispiel BAFA-Förderung – Förderfähig sind unter anderem:

<b>Biomasse</b> – Anforderungen an Ihre Anlage	<b>Solarthermie</b> – Anforderungen an Ihre Anlage
Basisförderung: 80 €/kW – min jedoch 3500 €	Solarthermie: 140 €/m <sup>2</sup> - min jedoch 2000 €
Zusatzförderung Pufferspeicher: min 30 l/kW	Vacuumröhrenkollektoren: 50 l/m <sup>2</sup> , min 7 m <sup>2</sup>
Nennwärmeleistung: Min 5 kW	Flachkollektoren: 40 l/m <sup>2</sup> , min 9 m <sup>2</sup>

Stand: 31/08/2018

### Was jedoch tun, wenn Sie die Anforderungen nicht erfüllen können?

Nutzen Sie unsere heatStixx um Ihre Speicherkapazität zu erhöhen und erhalten Sie die möglichen Zuschüsse.

### Beispiel Pelletkesselanlage

Nennwärmeleistung: 14 kW      Integrierter Pufferspeicher 335 l

### Anforderung für Zusatzförderfähigkeit

$$14 \text{ kW} \cdot 30 \text{ l/kW} = 420 \text{ l}$$

Somit ist diese Anlage normalerweise nicht förderfähig. Hier kommen unsere heatStixx ins Spiel, denn durch diese können sie ein deutlich höheres Speicheräquivalent erreichen:

Sie betreiben Ihren Speicher mit einer Spreizung von 30 K

Somit erreichen Sie einen Erhöhungsfaktor von 1,69.

Dies bedeutet Sie erreichen ein Speicheräquivalent von:  $335 \text{ l} \times 1,69 = 566 \text{ l}$

→ Somit ist Ihre Anlage förderfähig und Sie erhalten Ihre Zusatzförderung von 500 €

Wir haben das mit dem BAFA geklärt!

Weitere Hilfe zur Förderung finden Sie unter den FAQ's

# FAQ - DIE WICHTIGSTEN ANTWORTEN AUF IHRE FRAGEN

---

Wir haben Ihnen hier die meist gestellten Fragen zu unseren Produkten aufgeführt. Falls Sie dort noch nicht die gewünschte Antwort finden, können Sie sich für technische oder funktionale Fragen an unseren Support wenden:

E-Mail an [info@kraftBoxx.de](mailto:info@kraftBoxx.de)

## Technische Fragen

Wie schwer, wie groß sind die gelieferten Stixx?

- *heatStixx:* 180g – 410g
- *heatSel:* 260g – 570g
- *heatSel XL:* 740g – 1500g
- *Größe:* siehe Tabelle

Welche technischen Voraussetzungen müssen für die Befüllung durch die heatStixx beachtet/erfüllt werden?

- *Geeignete Muffe bzw. Flansch, siehe technisches Datenblatt*
- *Schutz vor zu hohen Temperaturen durch Lochbleche o.Ä.*
- *Schutz vor Verstopfen der Anschlüsse durch Prallbleche o.Ä.*
- *Hydraulische Trennung zwischen Trinkwasser und Heizungswasser. Einsatz von heatStixx nicht in Trinkwasser*

Führt Bewegung/Reibung zwischen den einzelnen Kapseln zu Zerstörung dieser?

- *Generell ruhen die Kapseln im Speicher und bewegen sich nicht.*

Was passiert bei Unter- bzw. Überschreiten der max. zulässigen Anwendungstemperaturen?

- *Das Abweichen vom vorgegebenen Temperaturbereich kann zu verminderter Haltbarkeit des Phasenwechselmaterials führen. Temperaturüberschreitungen, z. B. durch Kontakt zu Elektroheizstäben o. Ä., können zur Zerstörung der Verkapselung und zum Auslaufen des Phasenwechselmaterials führen.*

Was passiert beim Austreten des Phasenwechselmaterials

- *Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der unterschiedlichen Phasenwechselmaterialien unterscheiden sich deutlich. Während Paraffine meist nicht korrosiv sind können andere Materialien zu erhöhter Korrosion führen.*

Wie ist die Lebensdauer der Produkte?

- *Wir legen unsere Produkte auf 10.000 Zyklen aus, bei einhalten der vorgegebenen Temperaturen. Unsere PCM werden laufend auf Zyklusstabilität getestet.*

Was geschieht nach der Nutzung unserer Produkte?

- *Nach der Nutzungsphase nimmt der Produzent Axiotherm die Produkte zum Recyceln gerne wieder an.*

Ist das Produkt geprüft/zertifiziert?

- *Neben unseren eigenen Tests zur Qualitätssicherung erfolgen aktuell die Tests nach den neuen Güte- und Prüfbestimmungen der RAL Gütegemeinschaft für PCM (RAL-GZ 896).*
- *Einige unserer Produkte sind sogar NSF zertifiziert und somit auch in der Lebensmittelverarbeitung einsetzbar.*

Wer befüllt den Speicher?

- *Die Stixx müssen von einem Heizungsfachmann in den Speicher eingebracht werden um eine einwandfreie Inbetriebnahme zu gewährleisten. Hierzu ist die Montageanleitung zu beachten.*

## UNSER LEISTUNGSSPEKTRUM

---

### Für die Optimierung Ihres Bauvorhabens stehen WIR Ihnen mit Rat und Tat bei

- Beratung und Projektierung
- Unterstützung für Richtlinien (BAFA)
- Marketing, Vermarktung, POS
- Erstellung von Unterlagen
- Vertrieb flüssigkeitsgeführte Wärme- und Kältespeicherung und Spezialanwendungen
- Entwicklung PCM/Latentmaterial und Verkapselungen
- Produktion Blasformteile & Abfüllung
- Normung
- W&A Wärmeprüfungen
- Technischer Support

→ Fragen Sie bei uns Ihre zu realisierenden Projekte für einen vertraulichen Lösungsvorschlag an.

## WEITERE MÖGLICHE ANWENDUNGSGEBIETE

---

Die heatStaxx und heatStaxx Air sind hochleistungsfähige Makroverkapselungen, speziell für mobile Wärmespeicher und Luftanwendungen, die aus hierfür entwickelten Kunststoffen blasgeformt sind. Gleichzeitig ermöglicht die spezielle Formgebung größtmögliche Wärmeübergangskoeffizienten bei gleichzeitig niedrigem Druckverlust und eignet sich daher ideal für Anwendungen in der Klimatisierungstechnik und mobile Wärmespeicher.

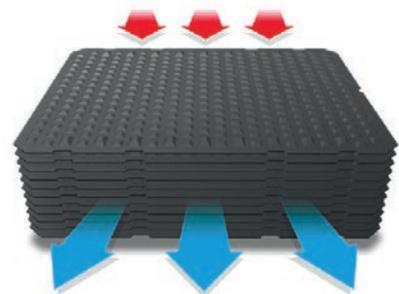
### heatStaxx

- Nutzen Sie Ihr Abwärmepotential voll und flexibel aus: bei Biogasanlagen und industriellen Prozessen
- Liefern Sie Ihre Wärme per LKW z.B. an Schulen, Krankenhäuser oder Hotels in Ihrer Umgebung
- speziell für mobile Wärmespeicher
- hohe Be- und Entladeleistungen – dadurch kurze Standzeiten



### heatStaxx Air

- Einfache Klimatisierung mit kleinsten Temperaturdifferenzen
- Einfach stapel- und skalierbar
- Minimaler Druckverlust, maximaler Wärmeübergang
- Kühlen mit Nachtluft
- Heizen mit Solarkollektoren
- Wärmerückgewinnung in Lüftungssystemen



## KONTAKTE

---

### **kraftBoxx**

POWER TO HEAT SYSTEMS

kraftBoxx gmbh  
Riedweg 5, 88326 Aulendorf

Telefon: +49 7525 / 924 382

E-mail: [info@kraftBoxx.de](mailto:info@kraftBoxx.de)Web: [www.heatStixx.de](http://www.heatStixx.de)

### **Systemkompetenz und Vertrieb**

In der Kooperation mit Axiotherm und pro Kühlssole sind wir federführend verantwortlich für Vertriebsorganisation und somit Ihr Ansprechpartner für die Umsetzung Ihrer Projekte.

Die Kernkompetenzen der kraftBoxx gmbh sind:  
Entwicklung, Beratung, Produktmanagement und Systemintegration.

## PARTNER

---

Axiotherm GmbH  
Bahnhofstraße 31, 07607 Eisenberg

Telefon: +49 36691 531 18

E-mail: [mailbox@axiotherm.de](mailto:mailbox@axiotherm.de)Web: [www.axiotherm.de](http://www.axiotherm.de)

### **Entwicklung und Produktion**

Die Axiotherm GmbH befasst sich mit dem Einsatz von Phasenwechselmaterialien in allen technischen Bereichen.  
Die Speicherung von „Kälte“ bzw. „Wärme“ in flüssigkeitsgeführten Speichern ist dabei nur ein Anwendungsgebiet.

Technisches Thermomanagement ist ein weiterer Oberbegriff, bei dem PCM durch Ihre Funktion zur Stabilität und Lebensverlängerung von thermisch belasteten Systemen dient.

pro KÜHLSOLE GmbH  
Am Langen Graben 37, 52353 Düren

Telefon: +49 2421 / 59196 0

E-mail: [info@prokuehlsole.de](mailto:info@prokuehlsole.de)Web: [www.prokuehlsole.de](http://www.prokuehlsole.de)

### **Produktion und Vertrieb Kälteanwendungen**

Die pro KÜHLSOLE GmbH beschäftigt sich mit der Produktion, dem Vertrieb und der fortlaufenden Weiterentwicklung von Wärmeübertragungsflüssigkeiten und PCM.

In Zusammenarbeit mit unseren Partnern stellen Wir uns jeden Tag die Aufgabe, für Sie innovative, moderne und den heutigen Anforderungen entsprechende Produkte herzustellen.

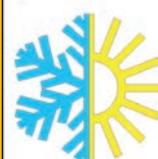
#### **Hinweise zur Broschüre:**

Technische Änderungen, Irrtum, Satz- und Druckfehler vorbehalten.  
Abbildungen können von Produkten abweichen.

# heatStixx



3. Platz in der  
Kategorie Installation



PHASE CHANGE MATERIAL

Produkt in Prüfung  
[www.pcm-ral.org](http://www.pcm-ral.org)

## Kontakt:

**kraftBoxx**  
POWER TO HEAT SYSTEMS

kraftBoxx gmbh  
Riedweg 5, 88326 Aulendorf

Telefon: +49 7525 / 924 382  
E-mail: [info@kraftBoxx.de](mailto:info@kraftBoxx.de)  
Web: [www.heatStixx.de](http://www.heatStixx.de)

