

Für Gewerbekühlung und Wärmepumpen

Innovativer Kälte­träger aus Zuckerrüben

„Thermera ist ein Kälte­träger, der auf einem natürlichen Stoff basiert. Dieser Kälte­träger könnte einen Durchbruch bedeuten. Neben einem wesentlichen Umweltvorteil verringert dieses Medium auch den Energie­konsum.“, urteilte die fünfköpfige Jury aus unabhängigen Experten der Kälte- und Klimaindustrie und nominierte Thermera zum NVKL Cooltrophy 2003 des Niederländischen Kältefachverbands. Anfang diesen Jahres interviewten die TGA- und KK-Redaktion die Thermera-Verantwortlichen vor dem Hintergrund der Markteinführung eines umweltfreundlichen Kälte­trägers in Deutschland.

Anfang der 1990er Jahre wurde an den Finnischen Energiekonzern Fortum von zwei Seiten die gleiche Problematik herangetragen. Insbesondere der Anlagenbauer ABB war auf der Suche nach einer umwelt- und energie­freundlichen, nichttoxischen Alternative für Ethylenglykol, da in vielen Ländern die Entsorgung nicht befriedigend möglich war. 1995 startete Fortum die Suche nach einem geeigneten Produkt. Dazu wurden viele natürliche Stoffe auf ihre thermodynamischen, Umwelt- und toxischen Kriterien untersucht, bis sich ein Kandidat als optimal herauskristallisiert hatte.

Um den Weg von der Entwicklung, über die Fertigung, Patentierung bis zur Markteinführung weltweit und damit natürlich auch in Deutschland zu erläutern, trafen sich Janne Jokinen, Manager für Neuentwicklungen, Fortum, Bernie P.M. Willems, Projektmanager für das Produkt „Thermera“ und Volker Kleiner, Niederlassungsleiter der DKF Dehon Kälte Fachvertriebs GmbH mit den Chefredakteuren der Genter-Fachzeitschriften „TGA Fachplaner“ und „Die KÄLTE & Klimatechnik“.

Redaktion: Herr Jokinen, welchen Stoff haben Sie bei Ihren Untersuchungen für die anspruchsvollen Anforderungen als optimal herausgefunden?

Jokinen: Betain. Und das ist auch die Innovation, denn Betain ist ein vollkommen natürlicher, umweltfreundlicher, biologisch abbaubarer Stoff, der in Pflanzen,

Tieren und Mikroben vorkommt. Und Betain wird seit vielen Jahren als Zusatzstoff in Nahrungsmitteln, in der Kosmetik und in medizinischen Produkten verwendet. Kaum eine Shampooflasche weist nicht Betain oder TMG (Trimethylglycin) als Zusatzstoff aus. Betain wird aus Zuckerrüben hergestellt. Diese werden in einem ersten Schritt zu Melasse und dann zu Zucker oder auch Betain weiterverarbeitet.

Redaktion: Was bedeutet biologisch abbaubar im Hinblick auf die mikrobiologische Stabilität?

Jokinen: Unabhängige Tests bescheinigen eine mikrobiologische Abbaubarkeit von 99,6% innerhalb von 28 Tagen. Dieser Wert ist natürlich nur anzusetzen, wenn Thermera beispielsweise ausgetreten ist. Für



Jokinen: „Die Innovation an Thermera ist, den umweltfreundlichen Grundstoff Betain zu verwenden.“



Willems: „Thermera wird innerhalb von 28 Tagen zu 99,6 % biologisch abgebaut.“

das Produkt im Einsatz als Kälte­träger ist, die biologische Abbaubarkeit irrelevant, weil ab einer gewissen Mindestkonzentration Betain das Mikrobewachstum als natürliche Funktion begrenzt. Weiterhin konnte in ausgeführten Anlagen kein Schimmel-, Hefe- bzw. Bakterienwachstum festgestellt werden. Man braucht also keine Bedenken zu haben, dass im System ein biologischer Abbau stattfindet.

„Betain ist eine nichttoxische umwelt- und energie­freundliche Alternative zu Ethylenglykol.“

Redaktion: Und der Schritt von Betain zum Kälte­träger?

Jokinen: Ist sehr einfach. Betain wird nicht wie Glykol mit Wasser gemischt, sondern in Wasser gelöst und damit ist der Kälte­träger prinzipiell fertig, denn Betain hat, gegenüber wässrigen alkoholischen Lösungen und insbesondere gegenüber Kälte­trägern auf Salzbasis, die vorteilhafte Eigenschaft eines extrem günstigen Korrosionsverhaltens.

Willems: Zwei weitere Stoffe sind in Thermera in sehr geringen Konzentrationen enthalten. Zum einen als zusätzliche Sicherheit ein Inhibitorpaket, damit es in allen Anwendungen bedenkenlos einsetzbar ist, zum anderen einen Geruchsstoff,

um den Melassegeruch etwas zu kaschieren. Die Anteile liegen nach Untersuchungen für den Inhibitor unter 0,5% und für den Geruchsstoff unter 0,35% und sind in dieser Konzentration bedenkenlos einsetzbar.

„Über den Lebenszyklus einer Anlage betrachtet ist Thermera erheblich günstiger.“

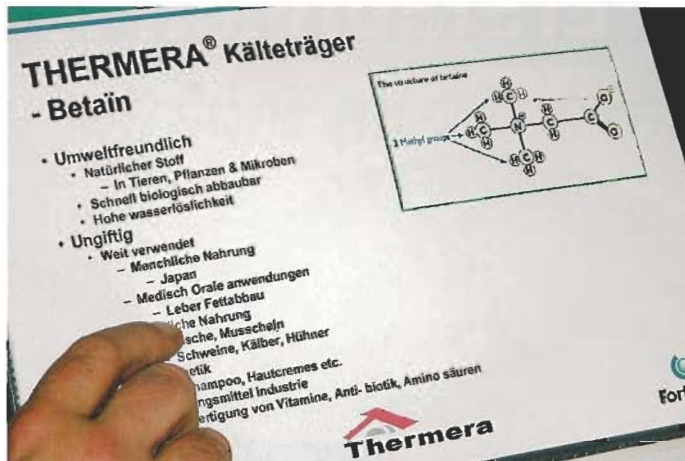
Redaktion: Das hört sich an, als könnte sich jeder diesen Kälteträger selbst herstellen?

Jokinen: Nur in der Theorie. 1996 hat bei uns die Entwicklung mit ausführlichen Labortests angefangen, um alle Daten zu prüfen und alle Sicherheitsrisiken auszuräumen. Im gleichen Jahr haben wir in Finnland dann auch das Fortum-Hauptgebäude und das Nokia-Gebäude – dieses wurde mit zwei ABB-Fläkt Klimaanlage ausgestattet – auf Thermera umgerüstet und die Betainproduktion mit dem Betainhersteller Danisco optimiert. Weitere Feldtestanlagen stehen in Skandinavien und in den Niederlanden. In Deutschland wird eine Anlage bei der ONI Wärmetrafo GmbH, Lindlar, mit Thermera als Wärmeträger betrieben. 1996 wurde auch die Patentierung vorgenommen, so dass heute die thermodynamischen Eigenschaften von Betain in einer Anwendung als Kälte- oder Wärmeträger gut geschützt sind.

Willems: Die Herstellung erfolgt für zwei gebrauchsfertige Lösungen. Thermera – 15 mit 35% Betain und Thermera – 35 mit 50% Betain. Wer eine individuelle Mischung benötigt, bekommt diese ebenso. Die Zahlenwerte kennzeichnen die praktische Anwendungsgrenze in °C. Mit einem speziellen Thermeragemisch kann diese auf –40 °C erweitert werden. Nach oben liegt die praktische Anwendungsgrenze bei



Kleiner: „Umrüstungen von Glykol auf Thermera sind ohne großen Aufwand durchzuführen.“



Dies sind einige der vorteilhaften Eigenschaften, die Thermera zu bieten hat

110 °C, die chemische bei rund 150 °C. Die Fertigung ist nach ISO 9001 und ISO 14 000 zertifiziert und einer kontinuierlichen Qualitätsüberwachung unterzogen, weiterhin werden von jeder Charge Muster gezogen und eingelagert, um bei einem auftretenden Anwendungsproblem den Kunden gezielt mit der Vergleichsprobe unterstützen zu können.

„Thermera bleibt über die gesamte Lebensdauer einer Kälteanlage stabil.“

Redaktion: Wie sieht der direkte Vergleich zwischen Thermera und den klassischen Kälteträgern auf Glykolbasis aus?

Jokinen: Neben den Umweltaspekten und der Nichttoxizität sind die thermodynamischen Eigenschaften vergleichbar mit Ethylenglykol und wesentlich besser als die von Propylenglykol. Maßgeblich ist die niedrigere Viskosität, besonders bei tieferen Temperaturen, so dass durch die höhere Reynoldszahl länger eine turbulente Strömung vorliegt und so der Fluidtransport und die Wärmeübertragung günstiger sind. Und Thermera ist eine nicht brennbare Flüssigkeit.

Willems: Durch die ähnlichen Eigenschaften, das günstigere Korrosionsverhalten und die gleiche Beständigkeit gegenüber Dichtungen, Pumpen und Rohrleitungen ist praktisch jede Anlage, die mit Glykol gefahren wird, umrüstbar. Besonders positiv ist, dass Thermera durch seine biologische Abbaubarkeit ins Abwasser gegeben werden kann.

Redaktion: Und wie sieht der Kostenvergleich aus?

Jokinen: Die Grundstoffkosten für Betain sind relativ hoch. Da zurzeit noch kein Recyclingmarkt existiert und daher Betain

für die Herstellung eingesetzt wird, das eine hohe Produktqualität für Nahrungsmittel- und Kosmetikanwendungen aufweist, liegen die Kosten für den Kälteträger ca. zwei- bis dreimal höher gegenüber den Glykol-basierten Kälteträgern. Die Lebenszykluskosten fallen aber klar zu Gunsten von Thermera aus. Die Lebensdauer von Thermera ist wegen der hohen Stabilität mit der Anlagenlebensdauer gleichzusetzen. Innerhalb der Anlagenlebensdauer weist Thermera daher klare Kostenvorteile auf, weil die kostenintensive Entsorgung und der Kälteträgeraus-tausch entfallen. Bis dahin laufen die Kostenkurven leicht aufeinander zu. Je tiefer die Anwendungstemperatur ist, desto größer ist die Annäherung, weil sich dann die günstigeren Kaltfließesigenschaften beim Pumpenergiebedarf auswirken.

Kleiner: Unsere Vermarktungsstrategie basiert aber nicht nur auf diesem Produktvorteil, denn die Kosten für einen Kälte- oder Wärmeträger sind, gemessen an den Anlagenkosten, gering, wobei die Anlagenkosten praktisch identisch sind. Thermera ist eine Lösung für existierende Probleme, die bei der Verwendung von Glykol auftreten, wie die Giftigkeit, Mischbarkeit und speziell bei Ethylenglykol die Umweltverträglichkeit. Verkaufsargumente sind also die positiven Umwelteigenschaften und die bessere Energieeffizienz.

„Betain hat ein für Kälteträger extrem günstiges Korrosionsverhalten.“

Redaktion: Wie weit ist die Markteinführung und wie erfolgt der Vertrieb?

Jokinen: Nach den erfolgreichen Feldtests fand 2000 die Markteinführung im Finnland statt und wurde Anfang 2002 auf

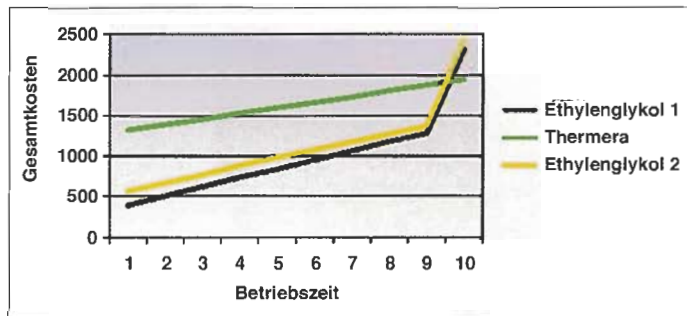
Norwegen, Schweden und Dänemark aus-
geweitet. Unsere Strategie ist, mit profes-
sionellen, eingeführten Vertriebspartnern
zusammenzuarbeiten. Wichtig ist uns da-
bei auch, dass sie aktiv im Vertrieb von
Kälte-trägern sind, denn jeder Kälte-träger
hat seinen bestimmten Anwendungsbe-
reich, bei dem er optimal ist. In der
Schweiz und in Frankreich startete die
Markteinführung Mitte 2003, seit Anfang
des Jahres sind wir auch in England ver-
treten. In Benelux und Deutschland sind
wir seit dem dritten Quartal 2002 aktiv. Im
letzten Jahr haben wir unsere Vertriebs-
stur aufgebaut und den Vertrieb geschult.
Nach außen sichtbar, hat die richtige Mark-
teinführung jetzt gerade begonnen.

Willems: Der Vertrieb in Deutschland
findet über zwei Firmen statt, den Dehon
Kälte-Fachvertrieb DKF GmbH, Meer-
busch und den Kälte-Klima-Fachgroßhän-
dler Christof Fischer GmbH in Stuttgart. In
der Schweiz erfolgt der Vertrieb über die
Dehon-Niederlassungen. Thermera wird in
fertigen Gebinden von 20 l, 200 l und 1000 l
sowie per Tankklaster ausgeliefert.

**„Märkte sind Anlagen der
Nahrungsmittelindustrie und
Lebensmittelkühlung.“**

Redaktion: In welchen Bereichen sehen
Sie die Marktpotenziale für Thermera?

Jokinen: Thermera ist als Kälte- und Wär-
me-träger einsetzbar. Den größten „Umwelt-
druck“ sehen wir aber bei der Kälte-
technik und daher auch hier die größten
Potenziale. Märkte sind dort, wo Ungiftig-
keit und Umweltverträglichkeit wichtige
Entscheidungskriterien sind, beispielswei-
se bei ISO 14000-Projekten. Der anvisierte
Bereich ist die Nahrungsmittelindustrie
und die Lebensmittelkühlung, z.B. in Su-



*Exemplarischer
Kostenvergleich
einer Neuanlage.
Thermera ist bei den
Lebenszykluskosten
günstiger, weil nach
zehn Jahren Aus-
tausch und Entsorgung
des Kälte-trägers
nicht erforderlich sind*

permärkten, die energieeffizient und um-
weltverträglich kühlen wollen. Aber auch
Anwendungen in Wasserschutzgebieten
und Behörden mit Vorbildfunktion sind
Märkte für Thermera. Der zweite Markt
sind Wärmepumpen, weil auf diesem
Marktsegment die Kunden von Natur aus
umweltfreundlich eingestellt sind.

**„Umrüsten bestehender Anlagen
auf Thermera ist mit ingenieur-
mäßiger Prüfung Tagesgeschäft.“**

Redaktion: Die Marktpotenziale ergeben
sich aufgrund der spezifischen Nutzungsdauer
von Glykol-basierten Kälte-trägern
auch im Bereich der Umrüstung bestehen-
der Anlagen. Welcher Aufwand ist damit
verbunden?

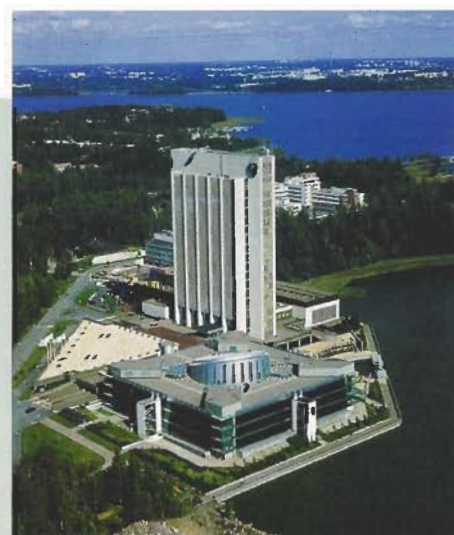
Kleiner: Der Aufwand ist gering. Zunächst
muss für eine Anlage fachkundig überprüft
werden, ob ein ausreichender Volumenstrom
und eine ausreichende Wärmeüber-
tragung gewährleistet sind, denn hier
handelt es sich um Anlagen, die im Pro-

jektgeschäft erstellt wurden und anwen-
dungsspezifisch bzw. individuell sind. Bei
den bisher umgerüsteten Anlagen waren
aber kaum Änderungen bei der Pumpen-
auslegung erforderlich. Insofern unter-
scheidet sich das Umrüsten auf Thermera
nicht vom Tagesgeschäft. Entleeren und
Spülung sind ebenfalls Vorgänge, die auch
bei einem Wartungsaustausch gegen den
gleichen Kälte-träger erfolgen müssen. Da
die Materialverträglichkeit von Thermera
der von Glykol entspricht, ist diesbezüg-
lich beim Umrüsten nichts besonders zu
beachten. Und auch im Hinblick auf das
eingesetzte Kältemittel einer Zweikreis-
anlage, egal ob NH₃, CO₂, R290, R407C,
R404A oder R410A, sind keine weiteren
Besonderheiten zu beachten. Zur Sicher-
heit wurde von Fortum eine Umrüstungs-
richtlinie erarbeitet, die den Umrüstvor-
gang Schritt für Schritt beschreibt.

Redaktion: Wir danken Ihnen für das
Gespräch.

Fortum

Der finnische Konzern Fortum ist die
größte Ölgesellschaft im Ostseegebiet.
Kerngeschäft sind Herstellung, Vertrieb
und Entwicklung von Mineralölproduk-
ten. Zu den Entwicklungen der jüngeren
Vergangenheit gehören beispielsweise
schwefelfreier Diesel und umweltfreund-
liche Benzinsorten und umweltfreund-
liche Schmieröle für den Automobilssektor.
Fortum ist aus zwei staatlichen Gesell-
schaften hervorgegangen, einem Öl- und
einem Energiekonzern. Beide wurden zu
Fortum verschmolzen, wobei 60% der
Aktien in Staatshand gehalten und 40%
an der Börse gehandelt werden. Der Um-
satz von Fortum liegt mit rund 13300
Mitarbeitern bei ungefähr 11,4 Milliarden Euro.
Zum Konzern gehören Ölraffinerien,
Labore, das skandinavische Tankstellennetz
Neste, Kraftwerke und Elektrizitätsnetze
und eine als Eisbrecher ausgeführte Tankerflotte,
die die einzige, die die im Winter zu-
frierenden Häfen anlaufen kann.



*Fortum-Headquarter, erstes mit Thermera
gekühltes Gebäude*

**Verdunstungsverflüssiger
Verdunstungskühler
HYBRID-Kühltürme**

www.evapco.de

Evapco Europe GmbH - Boverf 22 - 40670 Meerbusch
☎ 021 59/69560 - info@evapco.de