

## Neuer umweltfreundlicher Kälte- und Wärmeträger

# 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. Ende Januar interviewten wir die Thermera-Verantwortlichen vor dem Hintergrund der Markteinführung des umweltfreundlichen Kälte­trägers in Deutschland.

**A**nfang 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 in Deutschland zu erläutern, trafen sich Janne Jokinen, Manager für Neuentwicklungen, Fortum, Bernie P.M. Willems, Projektmanager für Thermera, und Volker Kleiner, Niederlassungsleiter der DKF Dehon Kälte Fachvertriebs GmbH mit den Chefredakteuren der Gentner-Fachzeitschriften Achim Frommann, Die Kälte, und Jochen Vorländer, TGA Fachplaner.

**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.

**„Betain ist eine nicht-toxische umwelt- und energiefreundliche Alternative zu Ethylenglykol.“**

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

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

**Redaktion:** Und der Schritt von Betain zum Kälte­träger?

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

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 nicht schädigend für die Gesundheit oder die Umwelt.

**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 dann auch das Fortum-Hauptgebäude und das Nokia-Gebäude 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.



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

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

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

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 und 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.

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

Redaktion: *Und wie sieht der Kostenvergleich aus?*

Jokinen: Die Grundstoffkosten für Betain sind relativ hoch. Weil zurzeit noch kein Recyclingmarkt existiert und daher Betain für die Herstellung eingesetzt wird, das eine Produktqualität für Nahrungsmit-

tel- 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 gleich mit der Anlagenlebensdauer. Innerhalb der Anlagenlebensdauer weist Thermera daher klare Kostenvorteile auf, weil die kostenintensive Entsorgung und der Kälteträgeraustausch entfallen. Bis dahin laufen die Kostenkurven leicht aufeinander zu. Je tiefer die Anwendungstemperatur ist, desto größer ist die Annäherung, weil sich dann die günstigeren Kaltfließigenschaften 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



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



Mit der gleichen Beständigkeit gegenüber Dichtungen, Pumpen und Rohrleitungen ist praktische jede Anlage von Glykol auf Thermera umrüstbar

Probleme, die bei der Verwendung von Glykol auftreten, wie die Giftigkeit, Mischbarkeit und speziell bei Ethylenglykol die Umweltverträglichkeit. Verkaufsargument sind also die positiven Umwelteigenschaften und die bessere Energieeffizienz.

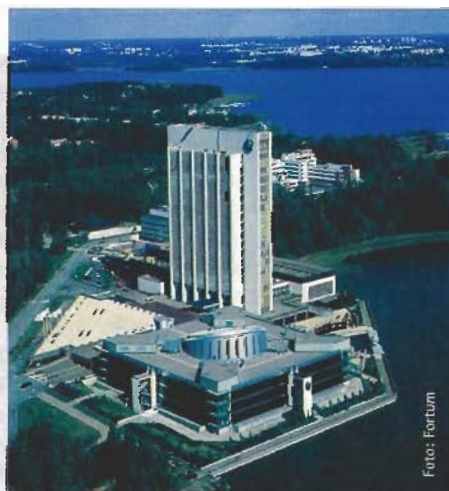
**„Betain hat ein für Kälteträger extrem günstiges Korrosionsverhalten.“**

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

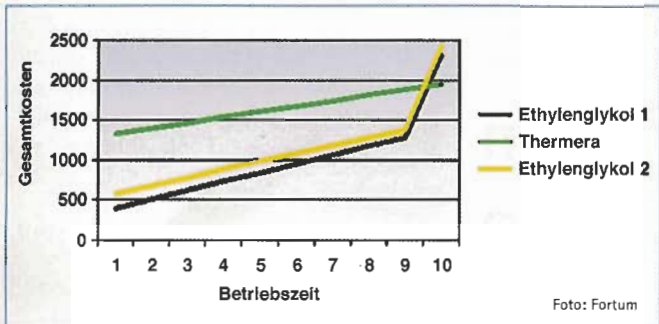
Jokinen: Nach den erfolgreichen Feldtests fand 2000 die Markteinführung im Finnland statt und wurde Anfang 2002 auf Norwegen, Schweden und Dänemark

## Fortum

Der finnische Konzern Fortum ist die größte Ölgesellschaft im Ostseegebiet. Kerngeschäft sind Herstellung, Vertrieb und Entwicklung von Mineralölprodukten. Zu den Entwicklungen der jüngeren Vergangenheit gehören beispielsweise schwefelfreier Diesel und umweltfreundliche Benzinsorten und umweltfreundliche Schmieröle für den Automobilsektor. Fortum ist aus zwei staatlichen Gesellschaften 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 Umsatz von Fortum liegt mit rund 13 300 Mitarbeitern bei ungefähr 11,4 Milliarden Euro. Zum Konzern gehören Ö Raffinerien, Labore, das skandinavische Tankstellennetz Neste, Kraftwerke und Elektrizitätsnetze und eine als Eisbrecher ausgeführte Tankerflotte, die die im Winter zufrierenden Häfen anlaufen kann.



Fortum-Headquarter, erstes mit Thermera gekühltes Gebäude



Exemplarischer Kostenvergleich einer Neuanlage. Thermera ist bei den Lebenszykluskosten günstiger, weil nach zehn Jahren Austausch und Entsorgung des Kälträgers nicht erforderlich sind

ausgeweitet. Unsere Strategie ist, mit professionellen, eingeführten Vertriebspartnern zusammenzuarbeiten. Wichtig ist uns dabei auch, dass sie aktiv im Vertrieb von Kälträgern sind, denn jeder Kälte-träger hat seinen bestimmten Anwendungsbereich, 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 vertreten. In Benelux und Deutschland sind wir seit dem dritten Quartal 2002 aktiv. Im letzten Jahr haben wir unsere Vertriebsstruktur aufgebaut und den Vertrieb geschult. Nach außen sichtbar, hat die richtige Markteinführung jetzt gerade begonnen.

Willems: Der Vertrieb in Deutschland findet über zwei Firmen statt, den Dehon Kälte-Fachvertrieb DKF GmbH, Meerbusch und die Christof Fischer GmbH, 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 Tanklaster ausgeliefert.

## „Märkte sind Anlagen der Nahrungsmittel-industrie und Lebensmittelkühlung.“

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

Jokinen: Thermera ist als Kälte- und Wärmeträger einsetzbar. Den größten „Umweltstress“ sehen wir aber bei der Kältetechnik und daher auch hier die größten Potenziale. Märkte sind dort, wo Ungiftigkeit und Umweltverträglichkeit wichtige Entscheidungskriterien sind, beispielsweise bei ISO 14 000-Projekten. Der anvisierte Bereich ist die Nahrungsmittelindustrie und die Lebensmittelkühlung, z. B. in Supermärkten, die energieeffizient und umweltverträglich kühlen wollen. Aber auch Anwendungen in Wasserschutzgebieten und Behörden mit Vorbildfunktion sind Märkte für Thermera. Der zweite Markt sind Wärmepum-

pen, weil auf diesem Marktsegment die Kunden von Natur aus umweltfreundlich eingestellt sind.

## „Umrüsten bestehender Anlagen auf Thermera ist mit ingenieurmäßiger Prüfung Tagesgeschäft.“

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

Kleiner: Der Aufwand ist gering. Zunächst muss für eine Anlage ingenieurmäßig pro Abnehmer überprüft werden, ob ein ausreichender Volumenstrom und eine ausreichende Wärmeübertragung gewährleistet sind, denn hier handelt es sich um Anlagen, die im Projektgeschäft erstellt wurden und anwendungsspezifisch und individuell sind. Dazu gibt es am Markt gute Software, beispielsweise CoolTool, mit der ein Stoffwechsel simuliert werden kann. Bei den bisher umgerüsteten Anlagen waren aber kaum Änderungen bei der Pumpenauslegung erforderlich. Insofern unterscheidet 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 diesbezüglich beim Umrüsten nichts besonders zu beachten. Erste Unterstützung geben wir mit einer Umrüstungsrichtlinie.

Redaktion: Das klingt nach weiterem Gesprächsstoff in nächster Zeit. Wir danken Ihnen für das Gespräch. ←

Links zu Thermera:  
[www.fortum.com](http://www.fortum.com)  
[www.thermera.com](http://www.thermera.com)  
[www.dehon.de](http://www.dehon.de)  
[www.kaeltefischer.de](http://www.kaeltefischer.de)

## Verhindern Sie, dass die billigste Komponente (H<sub>2</sub>O) in der Heizungsanlage die größten Kosten verursacht!

**Spirovent® Schlamm** für das Abscheiden und Entfernen von Schmutzpartikeln aus Anlagenwasser.



- Filterqualität. Selbst kleinste Partikel (bis 5 µm) werden abgeschieden.
- Kein Druckaufbau oder Zusetzen bei gleichbleibendem Gerätwiderstand.
- Absperrventile oder Bypass-Leitung überflüssig.
- Ablassen von Schlamm jederzeit ohne Betriebsunterbrechung in nur 5 Sekunden.



Informieren Sie sich über die **Spirovent®** Luft- und Schlammabscheider

Fordern Sie unsere Unterlagen oder den Besuch eines Beraters an. Informationen erhalten Sie natürlich auch durch den kompetenten Fachgroßhandel.

Wir demonstrieren Ihnen gerne die Funktionsweise unserer Produkte auf der

**SHK Essen**  
(16.-20. März 2004)

**IFH/INTHERM in Nürnberg**  
(21.-24. April 2004)



Halle: 1  
Stand: 1-123



Halle: 9  
Stand: 9513



**SPIROVENT**  
by SPIROTECH

Bürgerstr. 17,  
D-40219 Düsseldorf  
Telefon: 02 11 / 38 42 80  
Telefax: 02 11 / 38 42 88  
E-mail: [info@spirotech.de](mailto:info@spirotech.de)  
Internet: [www.spirotech.de](http://www.spirotech.de)