

Funktionsweise der Kühlakkus von Kern Frio, S.A.

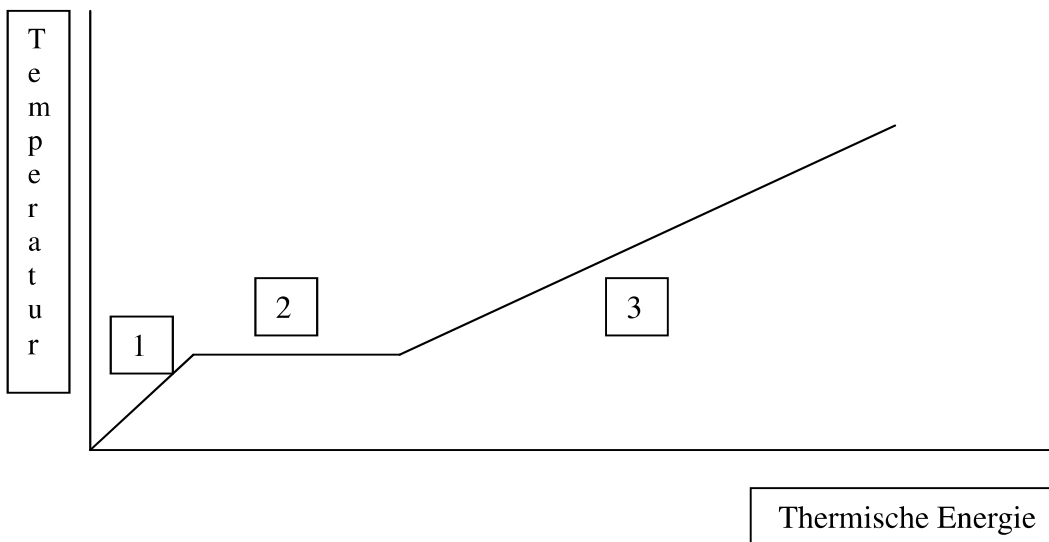
Um Kühlakkus als Komponente eines Isolierbehältersystems richtig anwenden zu können, ist es hilfreich, die Funktionsweise der Kühlakkus zu verstehen. Bei der Anwendung von Kühlakkus macht man sich den Phasenwechsel des Phasenwechselmaterials im Inneren der Kühlakkus zu Nutze. Unter Phasenwechsel versteht man den Wechsel des Aggregatzustandes eines bestimmten Materials. Dieser Phasenwechsel findet je nach Kühlakku bei einer bestimmten Temperatur, dem sogenannten eutektischen Punkt, statt. So gefriert beispielsweise Wasser bei einer Temperatur von ca. 0°C und vollzieht somit den Phasenwechsel von flüssig zu fest (gefroren). Der eutektische Punkt bei Wasser liegt demnach bei ca. 0°C.

Während der Phasenwechsel durchgeführt wird, speichert eine bestimmte Substanz Wärme oder gibt diese an die Umgebung ab. Im Fall der Kühlakkus von Kern Frio handelt es sich bei dieser Substanz um das Phasenwechselmaterial, welches sich im Akkuinneren befindet. Wenn also Wärme gespeichert oder abgegeben wird, so geschieht dies bei einer bestimmten konstanten Temperatur. Diese bestimmte Temperatur charakterisiert und definiert letztlich die unterschiedlichen Kühlakkutypen.

Ein Beispiel: Wasser vollzieht den Phasenwechsel von fest zu flüssig bei 0°C. Wasser verfügt im Rahmen des Phasenwechsels über eine bestimmte Wärmespeicherkapazität und hält die Temperatur bei ca. 0°C.

Bestimmte eutektische Gele jedoch, wie sie in unseren Kühlakkus enthalten sind, verfügen über höhere Wärmespeicherkapazitäten und vollziehen aufgrund ihrer patentierten Gele den Phasenwechsel bei unterschiedlichen Temperaturen (+1°C; -21°C, etc.). Die Vorteile dieser Gele werden nachfolgend erläutert.

Zum besseren Verständnis wird in der folgenden Skizze dargestellt, wie sich die Temperatur des Kühlakkus während des Phasenwechsels entwickelt:



Es werden drei Phasen unterschieden:

1. Das Phasenwechselmaterial im Inneren des Kühlakkus befindet sich in festem Zustand (gefroren). Die Akkutemperatur steigt allmählich an, da wärmere Umgebungstemperaturen auf ihn einwirken.
2. Die Temperatur des Kühlakkus steigt weiter an, bis die Temperatur des eutektischen Punktes erreicht wird. Nun absorbiert der Kühlakku Wärme, ohne dass sich die Kühlakkutemperatur verändert. Der Kühlakku gibt in dieser Phase eine bestimmte Temperatur konstant an die Umgebung und somit an das zu transportierende Produkt ab. Ziel des Isoliersystems ist es, dass dieser Phasenwechsel so lang wie möglich andauert. In dieser Phase befindet sich das Akkuinnere in einem fest-flüssigen Zustand.
3. Der Phasenwechsel ist beendet und die Substanz im Inneren des Kühlakkus ist nun flüssig. Die Kühlakkutemperatur steigt allmählich und nimmt die Umgebungstemperatur an.

Das Ziel bei der Verwendung eines Kühlakkus liegt darin, die zweite Phase so lang wie möglich darzustellen. Wenn Produkte gekühlt, also in einem Temperaturbereich von $+2^{\circ}\text{C}$ – $+8^{\circ}\text{C}$ transportiert werden sollen, so sollte die erste Phase so kurz wie möglich sein, um ein Absinken der Produkttemperatur zu verhindern.

Aus diesem Grund ist es wichtig, folgende Eigenschaften eines Kühlakkus zu kennen:

- **Der eutektische Punkt eines Kühlakkus:**

Wenn Produkte in einem Bereich von $+2^{\circ}\text{C}$ – $+8^{\circ}\text{C}$ transportiert werden sollen, so empfehlen wir unseren Kühlakku mit patentierter Gelfüllung. Hier wird der Phasenwechsel bei $+1^{\circ}\text{C}$ vollzogen, während die Oberflächentemperatur der Kühlakkus während des Phasenwechsels bei ca. $+2^{\circ}\text{C}$ liegt, so dass das Produkt im gewünschten Bereich sicher transportiert wird.

Für den Transport von tiefgefrorenen Produkten sollte hingegen ein Akku verwendet werden, dessen eutektischer Punkt bei -21°C liegt. Dieser (Tiefkühl-)Akku vollzieht den Phasenwechsel von fest zu flüssig also bei -21°C , gibt diese Temperatur konstant an das Produkt ab und sorgt somit dafür, dass das Produkt in gefrorenem Zustand transportiert wird.

- **Die thermischen Eigenschaften und Wärmespeichereigenschaften eines Kühlakkus:**

So sorgt ein Kühlakku mit eutektischer Gelfüllung aufgrund seiner höheren Wärmespeicherkapazität für eine längere lückenlose Kühlkette als ein Wasserakku mit gleichem Volumen und Gewicht.

Wenn die Entscheidung für einen Kühlakku gefallen ist, so sollten die optimale Kühlakkugröße und -anzahl ermittelt werden. Als Orientierung dienen verschiedenen Parameter wie die thermische Masse des zu transportierenden Produkts, die während des Transports vorherrschenden Umgebungstemperaturen, die Transportdauer, usw. Des Weiteren ist die korrekte Anordnung der Kühlakkus innerhalb des Isoliersystems festzulegen, so dass die Energie der Kühlakkus gleichmäßig verteilt und eine korrekte Luftzirkulation gewährleistet werden kann. Im Fall von Kühlprodukten, deren Temperatur nicht unter die Grenze von $+2^{\circ}\text{C}$ absinken darf, sind diese Überlegungen wesentlich, um einen sicheren Transport bei kontrollierter Temperatur sicherstellen zu können. Wir bei Kern Frio stehen Ihnen für eine ausführliche Beratung gern zur Verfügung.