



# THERMOHAUBEN

Sichere Lösungen für  
temperatursensible Logistik

ECO°COOL



## THERMOHAUBEN SIND UNSER GESCHÄFT

Thermohauben sind seit der Firmengründung 1999 das Kernprodukt der Ecocool GmbH. Gab es zunächst nur eine Ausführung als mehrteilige, durch den Kunden zusammenstellbare Haube, so hat sich das Portfolio seitdem deutlich diversifiziert, um unterschiedlichen Ansprüchen an Temperaturführung, Transportdauer, Handling aber auch Haltbarkeit und Nach-

haltigkeit gerecht zu werden. Auf den folgenden Seiten finden Sie alle Informationen, die Sie benötigen, um die für Ihre Zwecke bestmögliche Thermohaube zu finden. Wir freuen uns darauf, Sie dabei zu unterstützen, Ihre wertvolle Fracht gegen schädliche Temperatureinflüsse abzusichern.

# ECHT ECOCOOL

## SICHERER TRANSPORT IM SOMMER WIE IM WINTER

**Thermohauben von ECOCOOL sind die bewährte Lösung, um sensible Waren vor äußeren Temperatureinflüssen zu schützen.**

### ○ Individuell

Thermohauben von ECOCOOL sind zu 100% Handarbeit made in Germany! In unserem Werk in Bremerhaven werden sämtliche Thermohauben auf Maß genäht – das heißt, Sie sind nicht auf einige wenige Standardgrößen festgelegt, sondern bekommen Thermohauben, die exakt auf ihr Transportgut zugeschnitten sind. Das garantiert Ihnen einfachstes Handling und eine perfekte Passform. Außerdem ist es nachhaltig, da so kein überschüssiger Materialverbrauch entsteht. Auch wenn die meisten Thermohauben für Waren auf Standardpaletten genäht werden, gibt es kein Format, welches wir nicht anfertigen: Von maßgeschneiderten Hauben für vieleckige Kunstgegenstände oder für trapezförmige Luftfrachtcontainer bis hin zu Thermohauben für extrem großen Spezialmaschinen. Wir bieten für jedes Format eine passende Lösung!

### ○ Qualität

In der Produktion nutzen wir ausschließlich Isolierfolien, bei denen eine 6my dünne Aluminiumfolie als reflektierende Außenschicht (und teilweise auch Innenschicht) dient. Dies garantiert im Vergleich zu ebenfalls häufig anzutreffenden metallisierten Folien eine messbar bessere Isolation.

Durch die sorgfältige Verarbeitung sowie die Auswahl der Materialien sind alle Thermohauben von ECOCOOL, insbesondere aber die Varianten ECO-BREATH, ECO-SAFE und ECO-XTREME für den Mehrwegeinsatz geeignet.

### ○ Nachhaltig

Thermohauben von ECOCOOL sind ein äußerst nachhaltiges Packmittel, denn vermeidbare Produktverluste aufgrund von Temperaturabweichungen entlang der Lieferkette sind nicht nur kostspielig, sondern auch extrem umweltschädlich.

Darüber hinaus sind unsere innovativen ECO-SAFE+ und ECO-XTREME+ Varianten so leistungsfähig, dass sie im Temperaturbereich 15-25°C deutlich material- und gewichtsintensivere Pallet-Shipper oder aktiv temperierte Luftfrachtcontainer ersetzen können. Allein durch das eingesparte Transportvolumen und -gewicht wird wesentlich mehr CO<sub>2</sub> gespart, als im gesamten Lebenszyklus von den Thermohauben verursacht wird.

Aber auch in der Produktion versuchen wir so nachhaltig wie möglich zu agieren. So ist unsere Produktionsstätte mit großflächigen Photovoltaik Modulen ausgelegt und die Strommengen, die wir über die Eigenproduktion hinaus verbrauchen, beziehen wir als Ökostrom.

# WIRKWEISE

## THERMOHAUBEN VON ECOCOOL BESITZEN EINE DREIFACHE WIRKWEISE:

### 1. Schutz gegen Wärmestrahlung

Die in den meisten Fällen wichtigste Funktionsweise unserer Thermohauben ist die Reflexion der eintreffenden Wärmestrahlung. Dies wird durch die reflektierende Struktur der Außenseite gewährleistet. Durch die Verwendung einer Schicht Aluminiumfolie erreichen wir eine besonders hohe Reflektivität. So wird eingehende Strahlungswärme zu einem ganz überwiegenden Anteil reflektiert, wodurch die Temperaturen der Ware auch bei direkter Sonneneinstrahlung deutlich kühler bleiben als dies ungeschützt beziehungsweise ohne eine effektiv reflektierende Außenseite der Fall wäre.

Die Verwendung der Aluminiumschicht auf der Innenseite (ECO-BREATH, ECO-SAFE, ECO-XTREME) sorgt zusätzlich für eine nochmals geringere Wärmeübertragung aufgrund der geringen Abstrahlung von Wärmeenergie nach innen. Dies wird durch die, der Aluminiumfolie innewohnende Eigenschaft der geringen Emissivität erreicht. Für die Anwendung im Winter gilt die obige Argumentation spiegelverkehrt: Die reflektierende Innenseite wirft die Wärmestrahlung der relativ zur Umgebung warmen Ware zurück. Hierdurch bleibt die Ware deutlich länger geschützt, als dies ohne reflektierende Innenseite der Fall wäre.

### 2. Schutz gegen Konvektion

Wärmeaustausch durch Konvektion entsteht vereinfacht gesagt durch das Aufsteigen von relativ warmer Luft und das Absinken kalter Luft. Allerdings führt auch „normaler“ Luftzug z.B. durch

Wind, Zugluft oder Abwärme aus Turbinen oder Wärmetauschern zu einem schnellen und unbedingt zu vermeidenden Wärmeaustausch an der zu schützenden Ware. Steht eine Palette z.B. hinter einem Flugzeugtriebwerk oder in der Nähe eines Wärmetauschers, würde im ungeschützten Fall die warme Luft direkt auf die Ware einwirken. Umgekehrt im Winter: Steht die Ware ohne Schutz im kalten Wind oder in Zugluft, kühlt sich diese deutlich schneller ab als mit Thermohaube. Dadurch, dass die Thermohaube die Palette komplett umschließt, wird die Ware unterhalb der Haube von den Umgebungstemperaturen separiert, das direkte Einwirken des Luftstroms wird unterbunden und der Temperatureaustausch verlangsamt.

### 3. Schutz gegen Konduktion

Konduktion beschreibt den Wärmeaustausch innerhalb eines Feststoffes. Durch den Aufbau der Isolierfolie mit einer durch Lufteinschlüsse isolierenden Schicht zwischen den reflektierenden Außenlagen wird die Wärmeübertragung von warm nach kalt abgebremst. Die Stärke dieser Isolation hängt maßgeblich vom gewählten Material ab und ist somit das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen unseren unterschiedlichen Thermohauben.

HANDGEFERTIGT  
IN DEUTSCHLAND

# DIE DREI ARTEN DER WÄRMEÜBERTRAGUNG

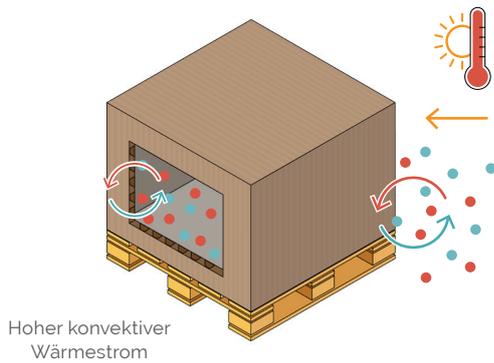


## 1.

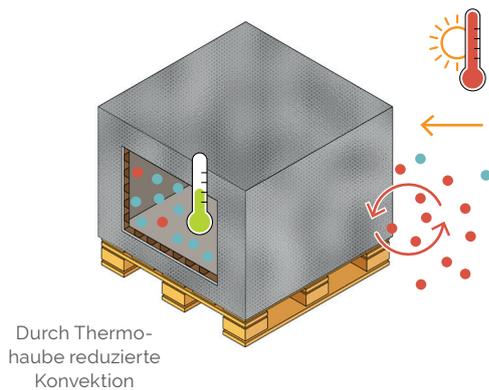
### Wärmestrahlung:

Wärmestrahlung beschreibt die Energieübertragung durch elektromagnetische Wellen wie z.B. sichtbares Licht sowie UV- und Infrarot-Strahlung. Die Außenschicht der Thermohaube reflektiert diese und schützt so die Ware vor Erwärmung.

## 2.

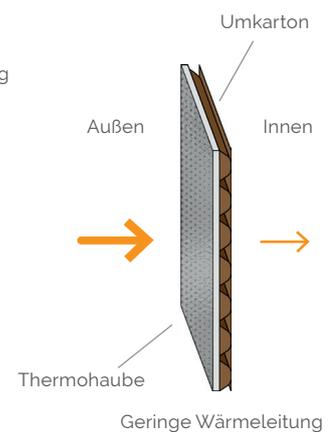
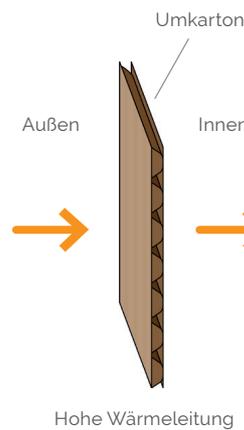
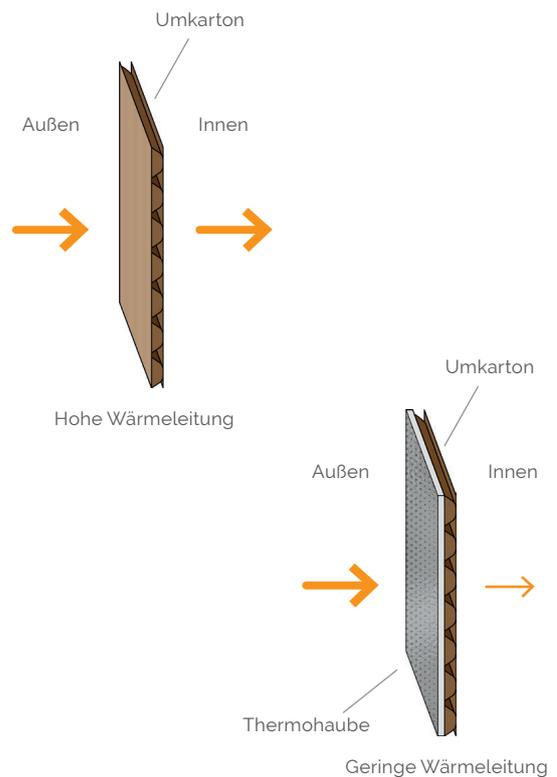


Hoher konvektiver Wärmestrom



Durch Thermohaube reduzierte Konvektion

## 3.



### Konvektion:

Wärmeaustausch via Luftzirkulation. Durch die Thermohaube wird das Transportgut von möglichen Luftströmungen separiert, um so den Temperaturengleich mit der Umgebung zu verlangsamen.

### Konduktion:

Wärmeaustausch innerhalb eines Feststoffes (z.B. in der Isolierung). Die isolierende Schicht der Thermohaube verlangsamt durch die Lufteinschlüsse diesen Wärmeaustausch und dient somit als wirksamer Schutz für die Ware.



# ECOLIGHT

## ZUVERLÄSSIGER SCHUTZ – GERINGE KOSTEN

Unsere ECO-LIGHT Thermohaube ist die kostengünstigste Lösung unseres Thermohauben-Portfolios. Bestehend aus PE-Luftpolsterfolie mit Aluminiumkaschierung auf der Außenseite und einer robusten Innenlage aus HDPE vereint sie geringste Prozesskosten (geringer Lagerbedarf, einfache Nutzung) mit guter Leistungsfähigkeit. Die ECO-LIGHT Haube findet insbesondere in Bereichen Anwendung, in denen relativ massereiche Waren während der Distribution vor Beschädigung durch Frosteinwirkung geschützt werden müssen, wie beispielsweise Farben und Lacke und andere Produkte der Bauchemie wie Harze, Gips und Zement. Selbstverständlich reduziert die ECO-LIGHT Thermohaube auch den Temperaturanstieg unter Einwirkung von Hitze und direkter Sonneneinstrahlung, so dass sie ebenfalls in der Lebensmittel- und Getränkedistribution aber auch in der Pharmalogistik eingesetzt wird.



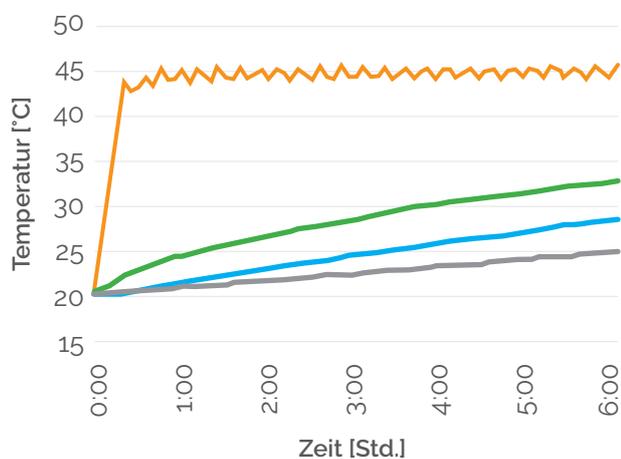
Die ECO-LIGHT-Thermohaube besteht durch hohe Flexibilität und geringes Lagervolumen.

### Einsatzbereiche

- Kostengünstige Frostschutz-Thermohaube insbesondere für massereiche Produkte in der Landdistribution
- Basisschutz für alle temperaturempfindlichen Produkte an Transportschnittstellen, insbesondere in der Luftfracht
- Ideal geeignet für den Schutz von Bauchemie, Farben und Lacken sowie Getränken

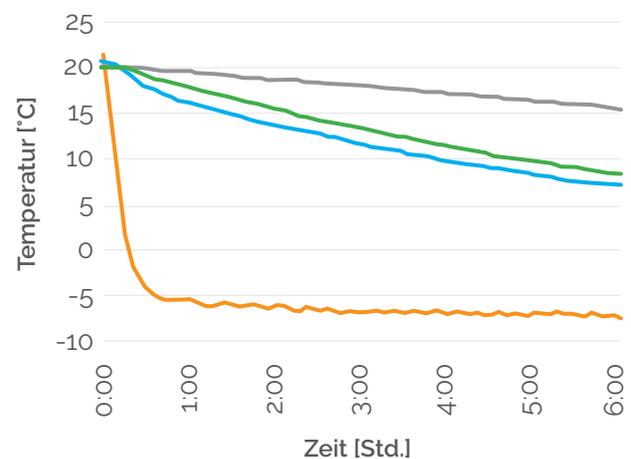
### Klimakammertest Sommer

(Auszug der ersten 6 Stunden)



### Klimakammertest Winter

(Auszug der ersten 6 Stunden)



— Produkttemperatur obere Lage — Produkttemperatur untere Lage — Produkttemperatur mittlere Lage — Umgebungstemperatur



# ECOBREATH

## ATMUNGSAKTIVER SCHUTZ FÜR TRANSPORTSCHNITTSTELLEN

Die neuartige ECO-BREATH Thermohaube besteht aus beidseitig reflektierender Aluminiumfolie auf einem reiß- und stichfesten PP-Gewebe. Der Verzicht auf die Luftpolster-Isolierschicht sorgt für den geringsten Platzbedarf aller Thermohauben von ECOCOOL bei gleichzeitig höchster Haltbarkeit. Durch die reflektierende Innenseite mit niedriger Emissivität liegt die thermische Performance dennoch auf hohem Niveau. Die Mikroperforation des Materials beugt zu starken Schwankungen der Luftfeuchtigkeit vor und reduziert so die Bildung von Kondensat. Die Beschaffenheit der reflektierenden Folie sorgt für eine effektive Temperaturkontrolle, insbesondere an Transportschnittstellen mit starker Sonneneinstrahlung, wie z.B. auf Flughäfen oder anderen ungeschützten Verladestellen. Durch die Kombination der Eigenschaften ist die ECO-BREATH-Haube insbesondere für den Schutz von verderblichen und feuchtigkeitsempfindlichen Produkten wie z.B. Beeren, Früchten und Schnittblumen geeignet.

**PLATZ-  
SPAREND UND  
ROBUST**

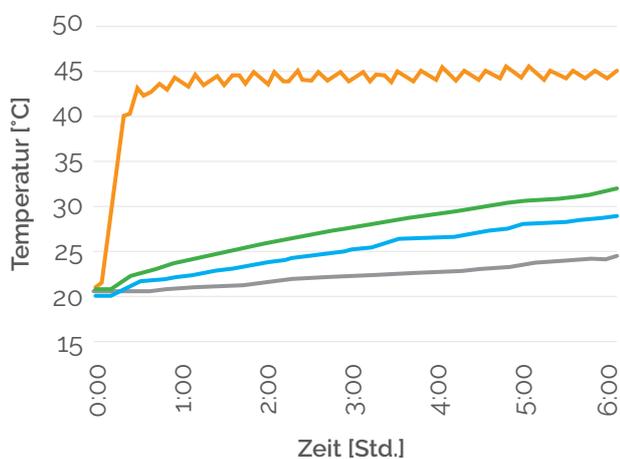


### Einsatzbereiche

- Basisschutz für alle temperaturempfindlichen Produkte an Transportschnittstellen, insbesondere in der Luftfracht
- Feuchtigkeitsregulierend dank Mikroperforation
- Ideal geeignet für den Schutz von Beeren, Obst und Schnittblumen

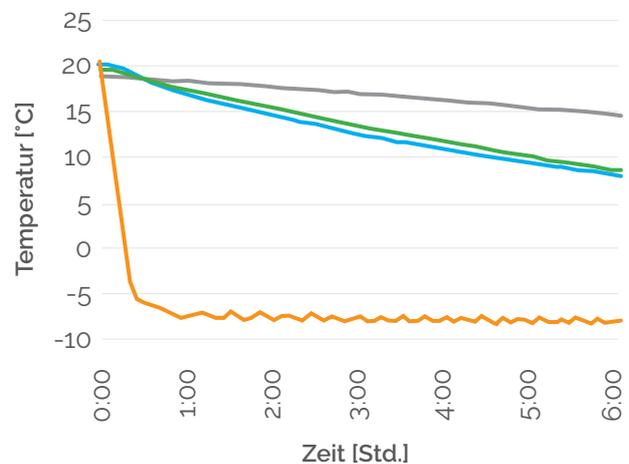
### Klimakammertest Sommer

(Auszug der ersten 6 Stunden)



### Klimakammertest Winter

(Auszug der ersten 6 Stunden)



— Produkttemperatur obere Lage — Produkttemperatur untere Lage — Produkttemperatur mittlere Lage — Umgebungstemperatur



# ECOSAFE

## DIE BEWÄHRTE LÖSUNG

Unsere ECO-SAFE Thermohaube ist die bewährte Lösung für unterschiedlichste Anwendungen. Die robuste Ausführung mit doppellagiger Luftpolsterfolie und beidseitiger Aluminiumkaschierung macht das ECO-SAFE Material vielfältig und in diversen

Ausführungen einsetzbar. So sind beispielsweise Hauben für Mehrweganwendungen mit verschließbaren Öffnungen (z.B. mit Klettverschlüssen) oder für exotische Abmessungen (z.B. Luftfrachtcontainer, Stahl- oder Aluminiumcoils, Fässer, Batterien) ohne Probleme durch unsere Produktion anzufertigen.

So vielfältig wie die möglichen Ausführungen der ECO-SAFE Thermohaube, so vielseitig sind auch die möglichen Einsatzbereiche:

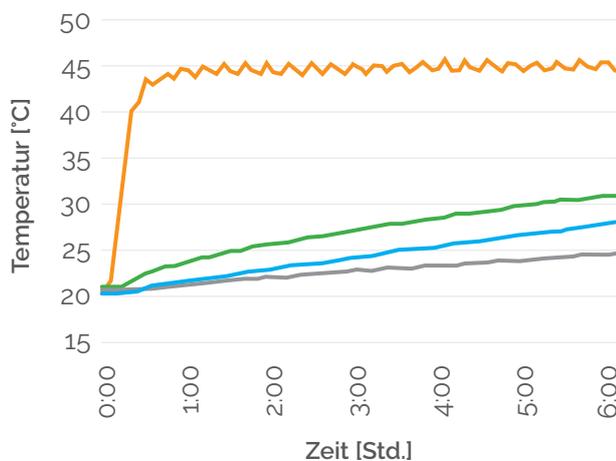


### Einsatzbereiche

- Temperaturschutz von Arzneimitteln und anderer sensibler Produkte während der Distribution, insbesondere an den Schnittstellen in der Luftfracht
- Frostschutz empfindlicher Waren oder von Trinkwasserbehältern für Weidetiere
- Isolation von Spezialmaschinen
- Einsatz in Supermärkten in Frühanlieferzonen oder auf Rollcontainern während der Regalbefüllung u.v.m.

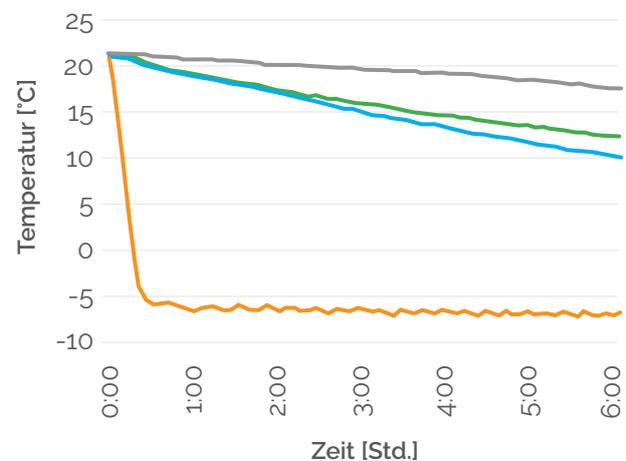
### Klimakammertest Sommer

(Auszug der ersten 6 Stunden)



### Klimakammertest Winter

(Auszug der ersten 6 Stunden)



— Produkttemperatur obere Lage — Produkttemperatur untere Lage — Produkttemperatur mittlere Lage — Umgebungstemperatur



# ECOXTREME

DIE THERMOHAUBE  
MIT PREMIUMISOLATION



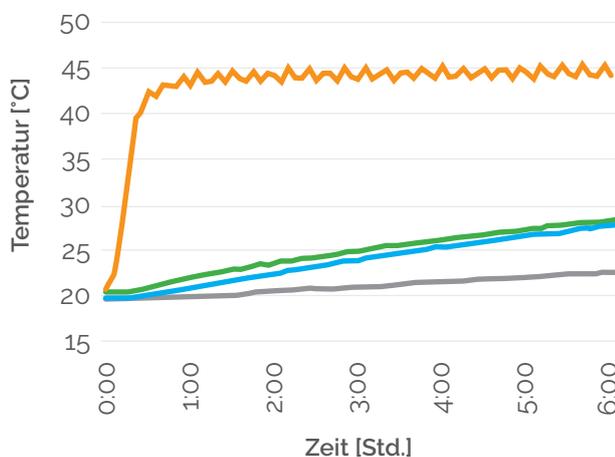
Die ECO-XTREME Thermohaube wurde entwickelt, um Kunden mit extremen Anforderungen in Bezug auf die Temperaturführung ein passendes Angebot zu machen. Sie besteht aus einem dreilagigen Aufbau: Ein ca. 3cm starkes, hochisolierendes PET-Vlies wird beidseitig von einer reflektierenden Aluminiumfolie, kaschiert auf robustem PP-Gewebe, umschlossen. Bei der Auswahl des Isolationsvlies haben wir einen starken Fokus auf Nachhaltigkeit gelegt und setzen auf ein Material, welches bereits zu 80% aus recyceltem PET besteht.

## Einsatzbereiche

- Hochsensible Ware auf kritischen Routen
- Premium Temperaturschutz für lange Distributionswege
- Produkte mit sehr engen Temperaturgrenzen
- Alternative zu ECO-SAFE+, wenn die Nutzung von Waterblankets nicht möglich oder sinnvoll ist, z.B. bei sehr massereicher Ware

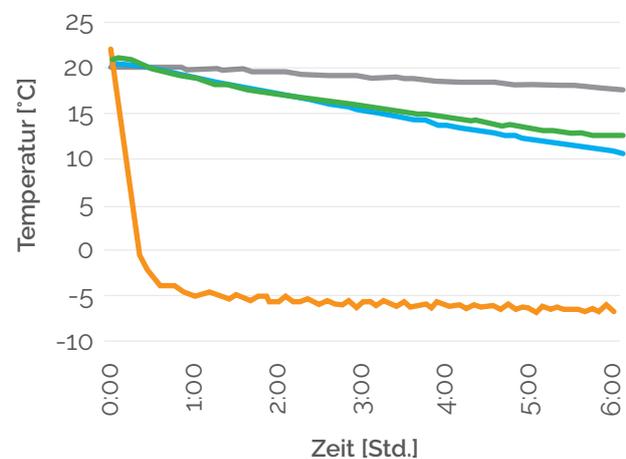
## Klimakammertest Sommer

(Auszug der ersten 6 Stunden)



## Klimakammertest Winter

(Auszug der ersten 6 Stunden)



— Produkttemperatur obere Lage — Produkttemperatur untere Lage — Produkttemperatur mittlere Lage — Umgebungstemperatur



# ECOSAFE+ & ECOXTREME+

## HERAUSRAGENDE TEMPERATURFÜHRUNG DANK WATERBLANKETS

Insbesondere in der Pharmalogistik liegt eine Haupt-herausforderung in der geringen Eigenmasse der zu transportierenden Waren: Tabletten, Vials oder Spritzen weisen fast keine nennenswerte Eigenmasse auf, welche die auf die Palette einwirkende Wärmeenergie abpuffern könnte, ohne dass es direkt zu starken Temperaturschlägen kommt.

Der physikalische Grund hierfür ist, dass Luft eine deutlich geringere spezifische Wärmekapazität als Wasser hat. Das bedeutet, dass sich das gleiche Volumen an Luft wesentlich leichter erwärmen oder abkühlen lässt als dasselbe Volumen an Wasser. So werden lediglich 1,2 Joule Wärmeenergie benötigt, um einen Liter Luft um 1°K zu erwärmen, hingegen 4,18 kJ bzw. die 3466-fache Energiemenge, um das gleiche Volumen an Wasser um ebenfalls ein Grad zu erwärmen.<sup>1</sup>

Diese Überlegung liegt unseren ECO-SAFE+ und ECO-XTREME+ Thermohaubenlösungen zu Grunde. So ist die Erhöhung der thermischen Masse der Ware im Vergleich zur Verwendung besserer Isolation oftmals der effizientere Weg, die Temperaturführung signifikant zu verbessern. Mit Hilfe der ECOCOOL-Waterblankets lässt sich dieses Ziel einfach und kostengünstig erreichen. Mit fünf Waterblankets mit einem Gesamtgewicht von ca. 30kg kann eine Palette im EUR-Format komplett mit thermischer Masse umschlossen werden. Über den Waterblankets wird eine der erprobten Thermohauben ECO-SAFE oder ECO-XTREME genutzt, um den Energieeintrag zu reduzieren. In Summe ergeben die ECO-SAFE+ und ECO-XTREME+ eine für Thermohauben unerreicht gute Temperaturführung. Auf der anderen Seite erhöhen die Lösungen aufgrund ihrer minimalen Dicke (ECO-SAFE+ ca. 1cm, ECO-XTREME+ ca. 3-4cm je Seite) nicht die Transportkosten, die sich bei solch leichten Paletten in der Regel nach Volumen und nicht nach dem tatsächlichen Gewicht richten.

Aufgrund der hohen thermischen Latenz, der mit den Waterblankets versehenen Ware, bietet sich diese Lösung neben der Anwendung in der Pharma-Luftfracht ebenso gut zur Absicherung sogenannter Power-Off Zeiten in der Pharma-Seefracht im Temperaturbereich von 2-8°C an. Aufgrund längerer Zeiten ohne Stromanschluss, kann es auch in aktiv temperierten Reefer-Containern zu kostspieligen Temperaturabweichungen kommen. Die ECO-SAFE+ Lösung wurde für diesen Einsatzzweck von unterschiedlichen Pharmaproduzenten erfolgreich getestet und befindet sich auch in diesem Anwendungsfall erfolgreich im Livebetrieb.

Die hervorragenden Resultate in Bezug auf die Temperaturführung lassen sich aus den Ergebnissen unserer Klimakammertests ablesen – sie werden uns aber auch regelmäßig von unseren zufriedenen Kunden bestätigt.



ECOCOOL-Waterblankets sind flexibel einsetzbar.

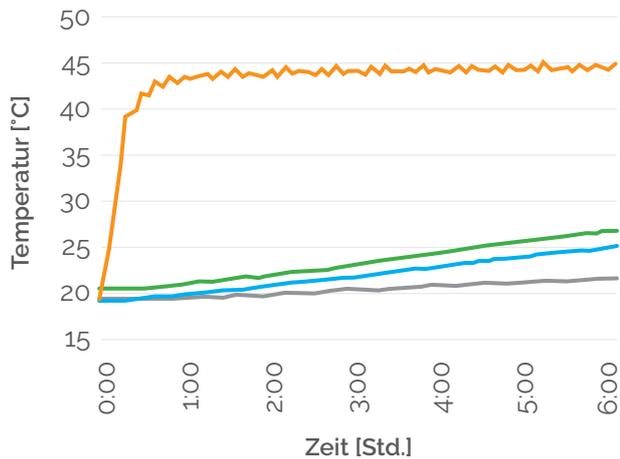
<sup>1</sup>Bei 100% Luftfeuchte und 20°C



## ECOSAFE+

### Klimakammertest Sommer

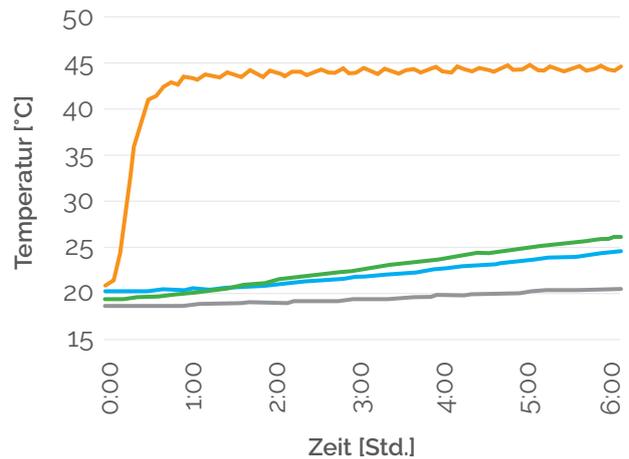
(Auszug der ersten 6 Stunden)



## ECOXTREME+

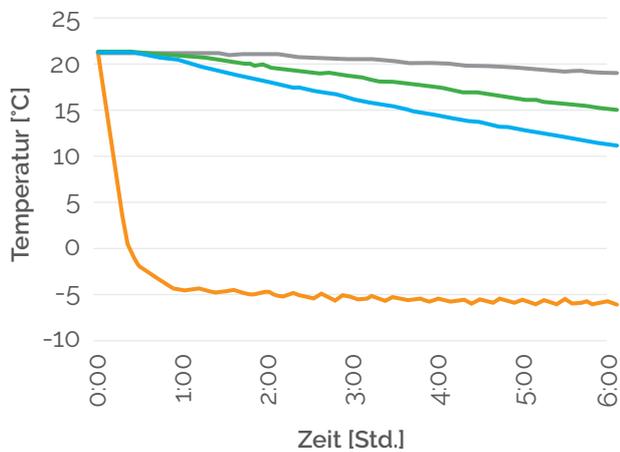
### Klimakammertest Sommer

(Auszug der ersten 6 Stunden)



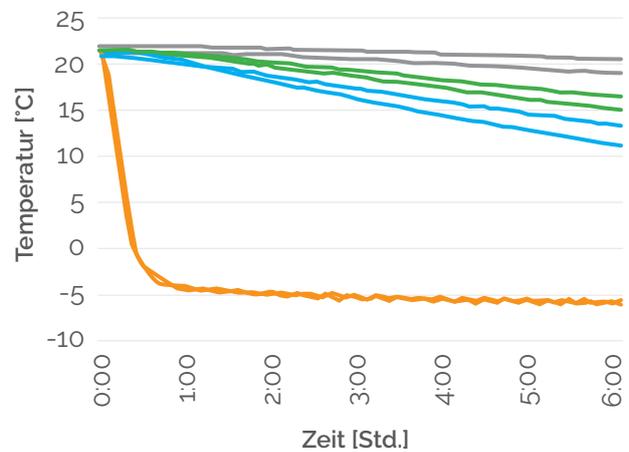
### Klimakammertest Winter

(Auszug der ersten 6 Stunden)



### Klimakammertest Winter

(Auszug der ersten 6 Stunden)



— Produkttemperatur obere Lage — Produkttemperatur untere Lage — Produkttemperatur mittlere Lage — Umgebungstemperatur



# ECOSAFE ++

## PALLET-SHIPPER FÜR HÖCHSTE SICHERHEIT

In Anwendungsfällen, in denen die strikte Einhaltung der Temperaturgrenzen höchste Priorität besitzt und die Umgebungstemperaturen bzw. die Verladezeiten in nicht-temperaturkontrollierten Umgebungen unberechenbar lang sind, sind sogenannte Pallet-Shipper, die die Ware von allen Seiten vollständig isolieren und mit Kühlmitteln ausgestattet sind, eine häufig gewählte Lösung.

Unser ECO-SAFE++ Modell fällt in diese Kategorie: Es besteht aus sechs separaten, flachliegend angelieferten Paneelen aus 5 cm EPS (Boden und Deckel jeweils 10 cm), die von außen mit unserer reflektierenden ECO-SAFE-Isolierfolie beschichtet sind. Diese lassen sich intuitiv, schnell und sicher zusammenbauen. Unsere bewährten Waterblankets bringen hier ebenso wie bei den ECO-SAFE+ und ECO-XTREME+ Modellen zusätzliche Masse ein und fungieren so im Temperaturbereich 15-25°C als effektiver Wärmepuffer.

Wie immer bei ECOCOOL kann auch der ECO-SAFE++ Pallet-Shipper in den vom Kunden individuell geforderten Abmessungen bestellt und gefertigt werden.

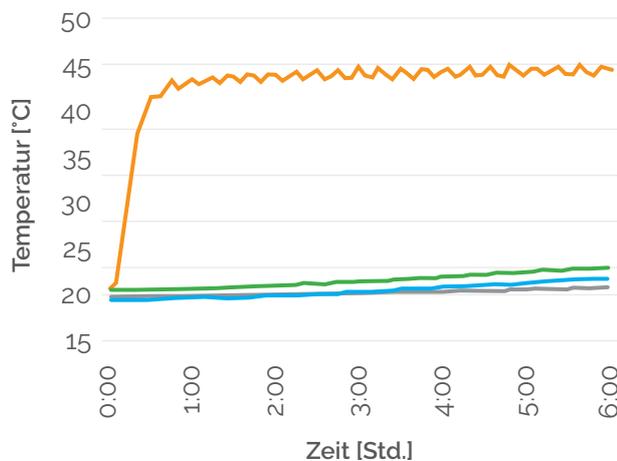
### Einsatzbereiche

- Kostengünstiger Pallet-Shipper mit sehr hoher Thermoschutzwirkung
- Höchste Sicherheit für Transporte im Temperaturbereich 15-25°C
- Mit Anpassung der Kühlmittel auch für Transporte in anderen Temperaturbereichen nutzbar



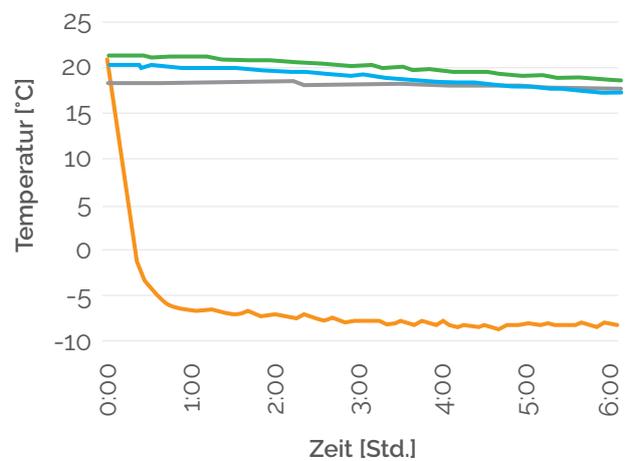
### Klimakammertest Sommer

(Auszug der ersten 6 Stunden)



### Klimakammertest Winter

(Auszug der ersten 6 Stunden)



— Produkttemperatur obere Lage — Produkttemperatur untere Lage — Produkttemperatur mittlere Lage — Umgebungstemperatur



ECOCOOL GmbH  
Schiffshöfen 9  
27572 Bremerhaven  
T. +49 (0) 471 98 69 2 - 000  
info@ecocool.de  
www.ecocool.de