

# RaeGuard™

©Plastipack Ltd

## RaeGuard™ spezifische Vorteile:

- Wärme speichern und Schwimmbadtemperatur halten
- Reduzieren Sie die Heizkosten um bis zu 57 %
- Zahlen Sie die Kosten für eine Abdeckung innerhalb von 1 Jahr zurück
- Funktioniert sowohl in Innen- als auch in Freibädern
- 6+ Jahre erwartete Lebensdauer
- Erhältlich mit Verstärkungsgewebe

## Allgemeine Deckungsleistungen:

- **Eliminieren Sie die Wasserverdunstung um 98% +**
- **Mit der GeoBubble™-Technologie**
- **Schmutz reduzieren**
- **Sparen Sie Geld und reduzieren Sie die Kohlenstoffbilanz Ihres Schwimmbades**

Die Erprobung und Entwicklung unseres neuen Schwimmbadabdeckungsmaterials RaeGuard™ wird seit Anfang 2019 kontinuierlich hinter den Kulissen durchgeführt. Sei es durch maßgeschneiderte, intern entwickelte Tests oder die Verwendung spezieller spektrographischer Geräte am Advanced Technology Institute (Institut für fortgeschrittene Technologie) der Universität Surrey, wir haben RaeGuard™ seit seiner Konzeption rigoros getestet und verbessert.

Der Auftrag war einfach: um eine kostengünstige, leistungsstarke Wärmespeicherabdeckung speziell für den Einsatz in beheizten Schwimmbädern herzustellen – wo die Wärmespeicherung oberste Priorität hat. Ohne Zeit zu verlieren, machte sich das Team an die Arbeit, unseren ersten RaeGuard™-Prototyp zu entwerfen und zu entwickeln. Zwei Jahre und vier Folgeversionen später freuen wir uns, unsere Lösung präsentieren zu können:

## RaeGuard™ - Eine leistungsstarke Schwimmbadabdeckung mit Wärmespeicherung und GeoBubble™-Technologie



## Pigmentauswahl

Das Ziel von RaeGuard™ war immer, die Funktionalität in den Vordergrund des Designs zu stellen. Daher haben wir nur Pigmente und Additive aufgenommen, die direkt zur Leistung und Langlebigkeit des Materials beitragen.

Die Silber- und Weißpigmente in RaeGuard™ wurden so ausgewählt, dass sie die verlorene Wärmeenergie eines Schwimmbades optimal reflektieren und zurückstreuen, wodurch die Wärmespeicherung maximiert und der Strahlungsenergieverlust stark reduziert wird.

Diese Wärmeenergie wird als mittlere Infrarotstrahlung von der Oberfläche eines Schwimmbeckens abgegeben, mit der die Pigmente in RaeGuard™ basierend auf der Partikelgröße interagieren sollen. Die Silberschicht lenkt den Großteil dieser Strahlung durch spiegelnde Reflexion zurück, während die weiße Schicht die restliche Strahlung zurückstreut, wie in Abbildung 1 (rechts) dargestellt.

Die Wirksamkeit jedes Pigments, den anvisierten mittleren Infrarotbereich zu reflektieren, wurde durch eine spezielle FTIR-Analyse mit spektrographischen Geräten am Advanced Technology Institute (Institut für fortgeschrittene Technologie) der Universität Surrey bestimmt.

Eine Reihe von Pigmenten unterschiedlicher Konzentration wurde auf ihre Fähigkeit untersucht, Strahlung im mittleren Infrarot zu reflektieren, wobei die beste Leistung für die Formulierung vorgeschlagen und mit unserem einzigartigen Additiv-UV-Stabilisatorpaket kombiniert wurde.

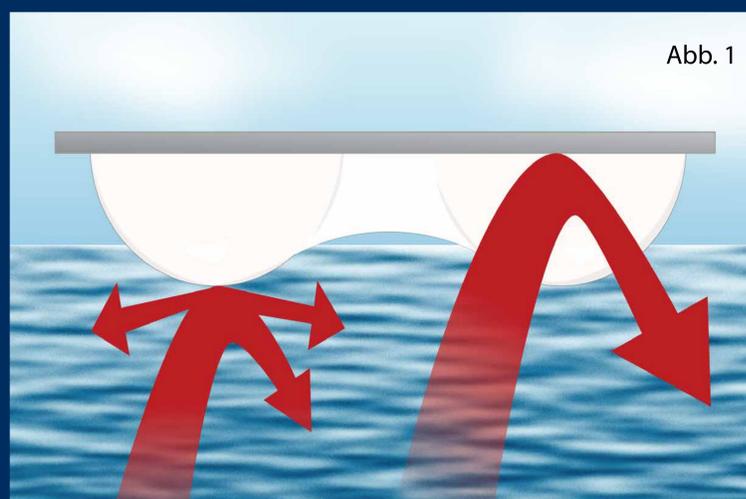


Abb. 1

## Tests zur Wärmespeicherung

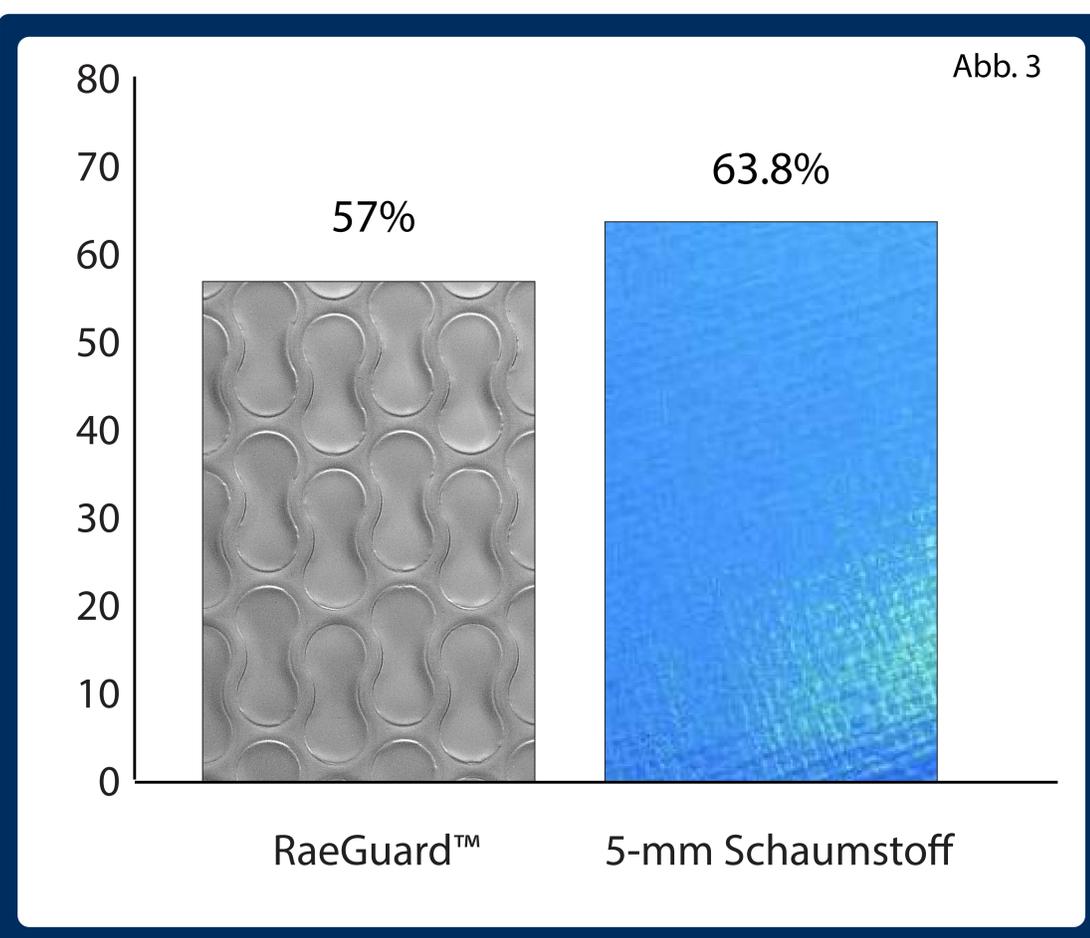
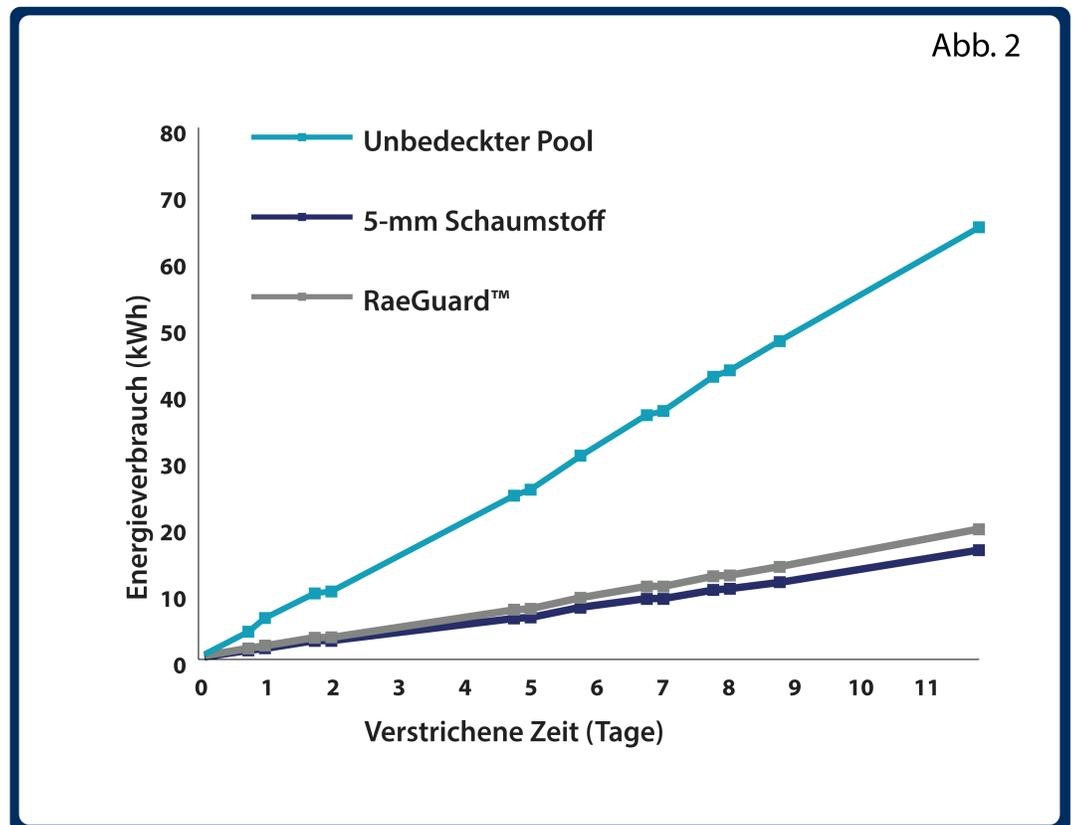
Unsere Tests haben gezeigt, dass ein beheiztes Schwimmbad mit einer Temperatur von 28,0 °C und einer Abdeckung mit RaeGuard™ im Vergleich zu einem gleichwertigen Schwimmbad ohne Abdeckung eine Reduzierung der Heizkosten um bis zu 57 % erreicht. Dies entspricht etwa 90% der Leistung eines Standard-5-mm-Schaums.

Die fraglichen Tests wurden an einer Reihe von 4 identischen isolierten Hallenbädern durchgeführt, von denen drei abgedeckt und eines als Kontrolle offen gelassen wurde. Das Ziel dieser Tests war es, die Bedingungen einer typischen Umgebung von Hallenbädern nachzuahmen und die Energie zu überwachen, die erforderlich ist, um sie auf 28,0 °C zu halten, wie es bei den meisten beheizten Schwimmbädern üblich ist.

Diese Schwimmbäder wurden aus Glasfaser hergestellt, hatten Abmessungen von 1,0 m x 1,5 m und waren bis zu einer Tiefe von 0,8 m gefüllt. Jedes Schwimmbad war mit einem elektrischen Heizelement mit 1 kW, 220 V und einem Thermostat ausgestattet, das das Wasser auf 28 °C erwärmte. Jedes Schwimmbad wurde mit einem Filter versehen, um eine gute Durchmischung und eine homogene Wassertemperatur des Schwimmbades zu gewährleisten. Das Heizelement für jedes der Testschwimmbäder war an einen eigenen Leistungsmesser angeschlossen, der zweimal täglich abgelesen und die Daten verwendet wurden, um eine grafische Darstellung des kumulierten Energieverbrauchs über die Zeit zu erstellen.

Dieser Test wurde in mehreren Iterationen durchgeführt, um zu sehen, wie eine Auswahl von Materialien für die Schwimmbadabdeckung abschneidet. Tests dieser Art wurden in jeder Phase unseres Prototyping-Prozesses durchgeführt, wodurch wir vergleichen konnten, wie sich jede von uns vorgenommene Materialänderung auf die Wärmerückhalteleistung auswirkte. Dieser kontinuierliche Verbesserungsprozess hat es uns ermöglicht, die Leistung von RaeGuard™ zu optimieren und gibt uns großes Vertrauen in sein Energiesparpotenzial.

Jeder Test wurde über mehrere Tage hinweg durchgeführt, bevor er wiederholt wurde, wobei die Abdeckung jedes Schwimmbades bei jeder Wiederholung zyklisch durchlaufen wurde. Dies ermöglichte es uns, wiederholte Testdaten zu sammeln, um einen durchschnittlichen Energieverbrauch für jedes getestete Material zu ermitteln, während alle Positionsabweichungen, die eines der Testschwimmbäder möglicherweise hatte, zunichte gemacht wurden. Ein Beispiel für einen solchen Testzyklus ist zur Veranschaulichung in Abbildung 2 oben enthalten.



Die gesammelten Daten ermöglichten es uns, direkt zu vergleichen, wie sich der Energieverbrauch eines mit RaeGuard™ abgedeckten Schwimmbades nach wiederholten Tests von a) einem nicht abgedeckten Kontrollschwimmbad b) einem Schwimmbad mit einer traditionellen 5 mm Schaumstoffabdeckung unterschied. Es wurde festgestellt, dass ein mit RaeGuard™ abgedecktes Schwimmbad im Vergleich zu einem nicht abgedeckten Kontrollschwimmbad eine Energieeinsparung von 57 % und ein mit einem 5 mm Schaum bedecktes Schwimmbad eine Energieeinsparung von 64 % erzielte. Daraus wurde festgestellt, dass das Abdecken eines Schwimmbades mit RaeGuard™ 90 % der Leistung im Vergleich zum Abdecken eines Schwimmbades mit einem 5 mm Schaum bietet.

Abbildung 3: Balkendiagramm, das den Unterschied zwischen RaeGuard™ und einer standardmäßigen 5-mm-Schaumstoff-Wärmespeicherabdeckung in Bezug auf die Reduzierung der Heizkosten veranschaulicht.

## Wärmebildanalyse

Um visuell darzustellen, wie effektiv RaeGuard™ bei der Wärmespeicherung ist, wurde ein Test entwickelt, bei dem ein abgedeckter Behälter mit heißem Wasser gefüllt und mit einer Wärmebildkamera fotografiert wurde.

Wärmebilder unterscheiden sich von normalen Fotos dadurch, dass normale Farben ersetzt wurden, um die Temperatur an verschiedenen Stellen innerhalb des Bildes darzustellen. Dunklere Farben repräsentieren kühlere Regionen der Fotos, während hellere Regionen wärmere Regionen darstellen.

Sehen Sie unten die Bilder, die wir von drei verschiedenen Materialien beim Abdecken von heißem Wasser aufgenommen haben:

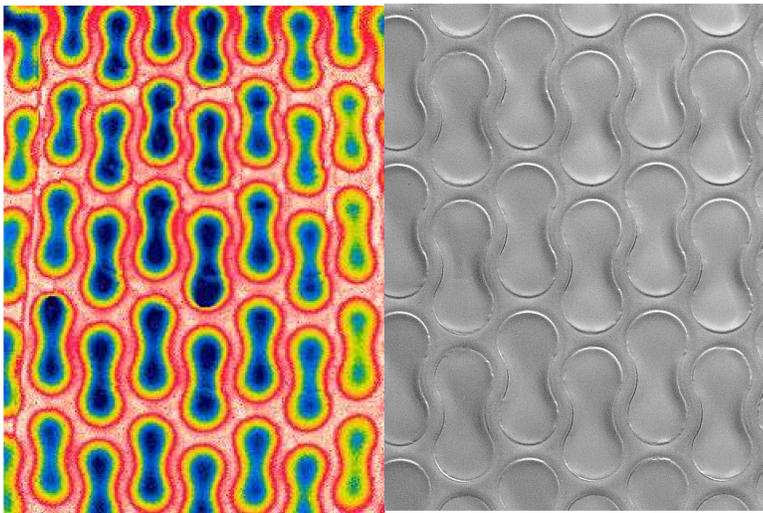


Abbildung 4. Wärmebild (links) und normales Bild (rechts) von RaeGuard™

Auf dem RaeGuard™-Wärmebild ist zu sehen, dass die Blasenregionen viel kühler sind als das Land (flacher Bereich zwischen den Blasen). Dies ist auf eine Kombination von Faktoren zurückzuführen, in erster Linie auf die isolierende Wirkung der GeoBubble™-Luftzelle sowie auf den Reflexions- und Streueffekt der Silber- und Weißpigmente in RaeGuard™.

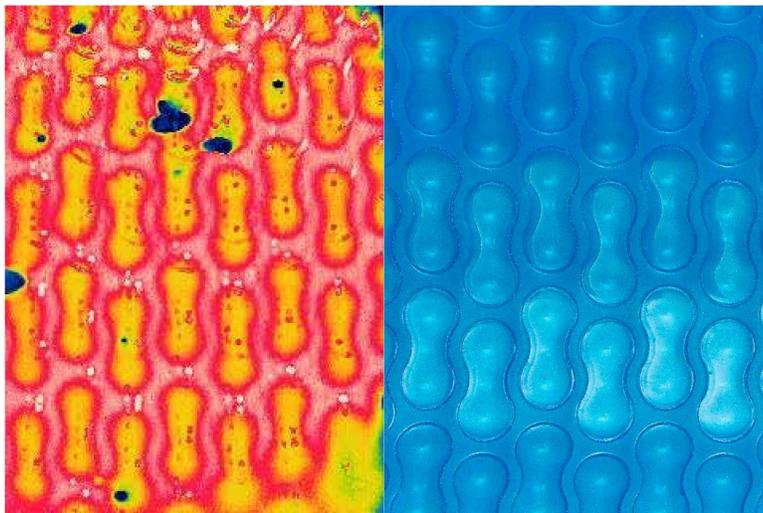


Abbildung 5. Wärmebild (links) und normales Bild (rechts) von hellblau.

Auf dem hellblauen Wärmebild können wir sehen, dass die Blasenregionen immer noch kühler sind als das Land, aber im Vergleich zu RaeGuard™ dringt viel mehr Wärme durch die Abdeckung. Dies liegt daran, dass herkömmliche Solarabdeckungen so konzipiert sind, dass sie für Wärmeenergie hoch durchlässig sind und keine der reflektierenden Pigmente enthalten, die in RaeGuard™ enthalten sind.

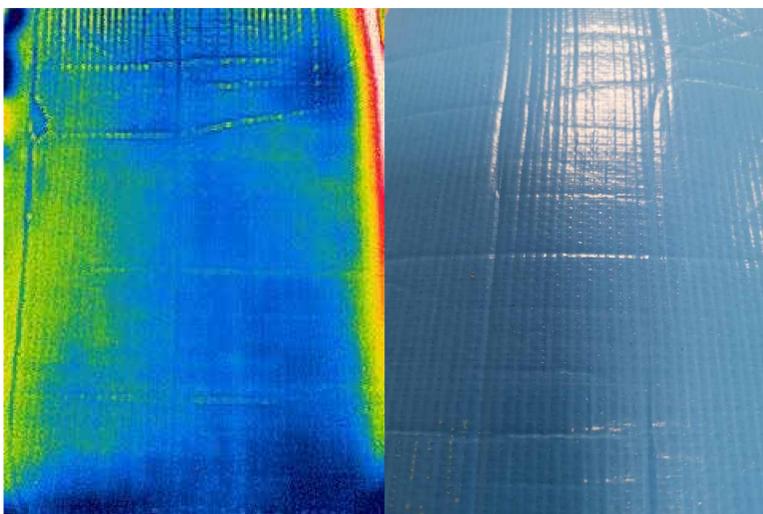


Abbildung 6. Wärmebild (links) und normales Bild (rechts) von 5-mm Schaumstoff.

Auf dem Wärmebild des 5 mm Schaumstoffes ist zu sehen, dass die Temperatur im gesamten Material viel konstanter ist als bei jedem Blasenmaterial, da der Schaumstoff ein homogenes Profil und eine homogene Zusammensetzung hat. Beachten Sie, dass im RaeGuard™-Wärmebild die Blasenbereiche eine ähnliche Farbe wie der Schaumstoff haben. Dies gibt uns einen Hinweis darauf, dass die Wärmerückhalteeigenschaften ähnlich sind, was erklärt, wie eine RaeGuard™-Abdeckung 90 % der Leistung einer 5-mm-Schaumstoffabdeckung bieten kann.

## Prüfung vor Ort

Im Rahmen unseres Testprozesses haben wir mehrere Hallen- und Freibadbesitzer kontaktiert, von denen wir glaubten, dass sie von einer neuen RaeGuard™-Abdeckung profitieren würden. Wir haben ihre bestehende Abdeckung ersetzt und sie gebeten, zu beobachten, wie sich ihr Schwimmbaderlebnis in den folgenden Wochen verändert hat.

Unten ist ein Erfahrungsbericht des Gutsverwalters einer Schule in Kent, der die Wartung eines 14 x 20 m großen Schwimmbades überwacht, der täglich von Schülern genutzt wird.

*„Unser neuer Abdeckung ist eine massive Verbesserung gegenüber unserer alten, durchnässten Schaumstoffabdeckung. Es ist so viel einfacher zu entfernen und anzuziehen, was wir mehrmals am Tag tun.“*

*Wir haben festgestellt, dass das Schwimmbad hält seine Temperatur viel besser als zuvor und es gibt keinen spürbaren Wärmeverlust über Nacht*

*Wir haben auch festgestellt, dass wir viel weniger Chlor verbrauchen als zuvor, die Klarheit des Wassers verbessert wurde und wir viel weniger Zeit für die Sauberkeit des Schwimmbades aufwenden“*

**Ross, Gutsverwalter, - Dulwich Prep  
Cranbrook, Großbritannien**



Abb. 7

## Verdunstungsschutz

Durch die Bereitstellung einer physikalischen Barriere gegen Verdunstung können GeoBubble™-Abdeckungen die Verdunstung um bis zu 98 % eliminieren. Dies ist der Schlüssel zum Speichern von Wärme, da Energie gespart wird, wenn keine Verdunstung mehr auftreten kann.

Um die Fähigkeit einer GeoBubble™-Abdeckung zu untersuchen, die Verdunstung einzudämmen, wurden Tests mit zwei unbeheizten Freibädern durchgeführt, die jeweils 1,0 x 1,5 x groß und mit 0,4 m Wasser gefüllt waren.

Ein Schwimmbad wurde mit RaeGuard™ abgedeckt, das andere blieb unbedeckt, um als Kontrolle zu dienen.

Der mit RaeGuard™ abgedeckte Tank zeigte eine 98 %ige Reduzierung der Verdunstung im Vergleich zum nicht abgedeckten Schwimmbad. Dies entspricht einer Einsparung von ca. 32.000 Litern pro Jahr bei einem durchschnittlich großen Freibad von 4 m x 8 m.

Diese Einsparung wäre in wärmeren Klimazonen und in Gebieten mit starkem Wind erheblich höher. Eine GeoBubble™-Abdeckung verhindert fast die gesamte Wasserverdunstung und spart erheblich Wasserverbrauch. Durch die Beseitigung des Verdunstungskühleffekts, der auftritt, wenn Wasser in Dampf umgewandelt wird, behält ein Schwimmbad die Wärme länger.

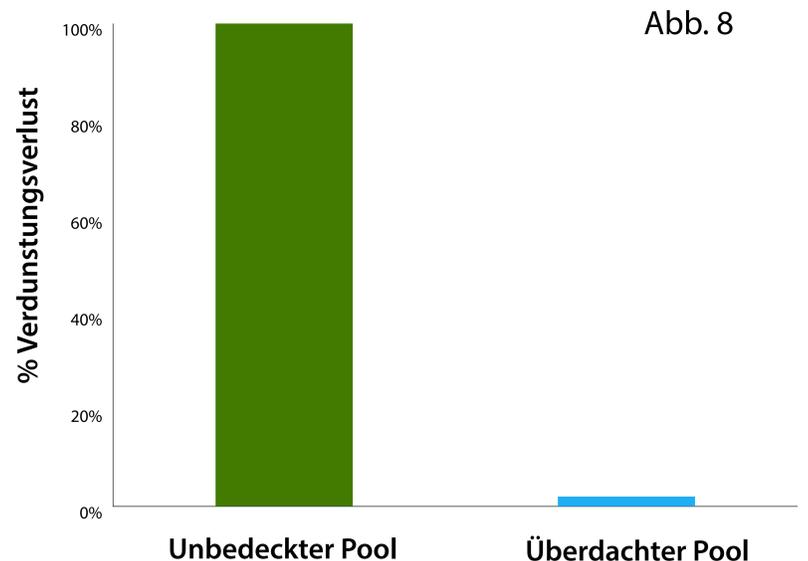
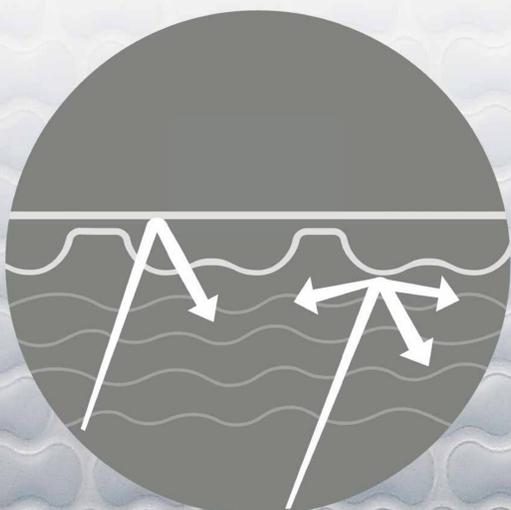
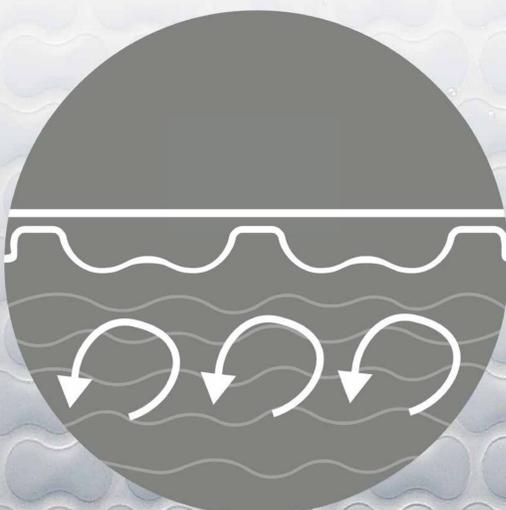


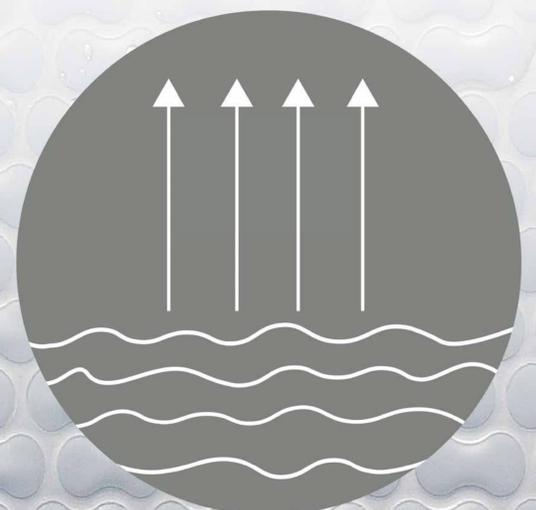
Abb. 8



**REFLEKTIEREN**

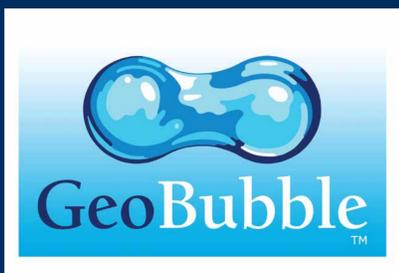


**ABSCHIRMEN**



**BESEITIGEN**

## Was ist die GeoBubble™-Technologie?



Das GeoBubble™-Material hat eine geometrische Blasenform, die speziell für Schwimmbadabdeckungen entwickelt wurde, um die Langlebigkeit des Materials zu erhöhen und die Gesamtleistung zu steigern.

Herkömmliche Blasendesigns weisen eine übermäßige Verdünnung an den Ecken auf, was zu einem weitaus anfälligeren Material führt, das anfällig für vorzeitigen Abbau ist.

Die glattere Form der patentierten GeoBubble™-Technologie beseitigt diese Schwachstellen mit einem Material, das an seinen dünnsten Stellen 50 % dicker ist als bei herkömmlichen Blasendesigns. Durch die Aufnahme eines größeren Luftzellenprofils und das Hinzufügen eines strukturellen Bogens, um der Luftausdehnung zu widerstehen und das Zusammenfallen von Blasen zu verhindern, in Kombination mit den UV-Antioxidations-Additivpaketen von Plastipack wurde die Lebensdauer des Materials um über 25 % verlängert.

RaeGuard™ ergänzt unser leistungsstarkes Guard-Produktsortiment und ist sowohl für den Innen- als auch für den Außenbereich geeignet. RaeGuard™-Abdeckungen haben eine Garantie von 6 Jahren, wenn sie auf einem chemisch ausgewogenen und gut gewarteten Schwimmbad installiert werden

**Abbildung 9. Das RaeGuard™-Material für die Schwimmbadabdeckung ist sofort an der reflektierenden silbernen Oberfläche und der titanweißen Luftpolsterschicht zu erkennen. Diese Pigmente wurden speziell aufgrund ihrer reflektierenden Eigenschaften ausgewählt.**

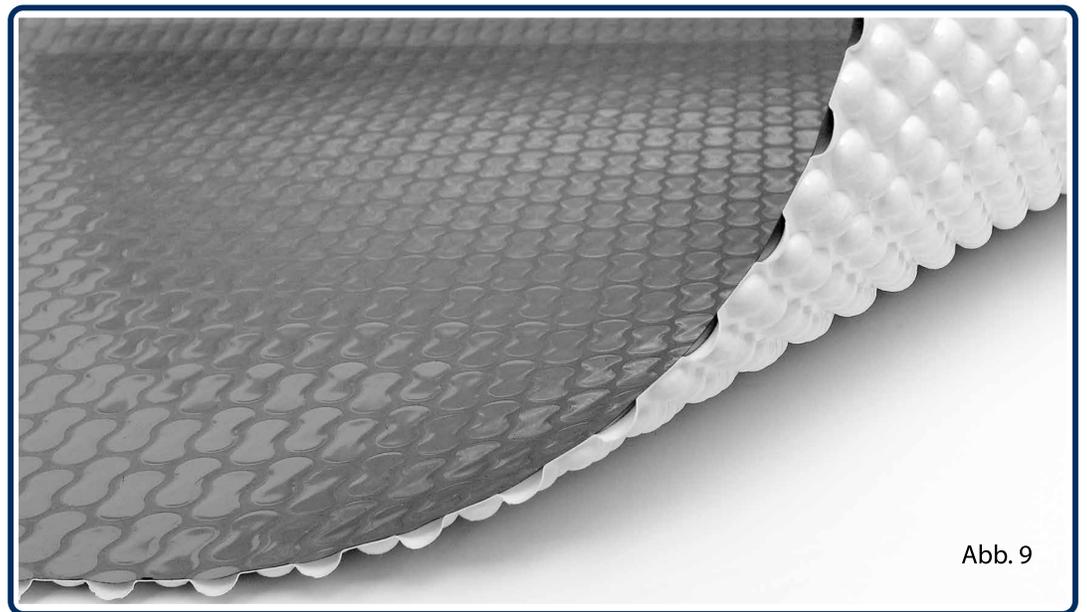


Abb. 9

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.geobubble.co.uk/de/raeguard](http://www.geobubble.co.uk/de/raeguard)



RaeGuard™ material uses scientifically proven techniques and innovations like the GeoBubble™ to make the product a resource saving material. All testing was carried out using strict scientific methods, to ensure the findings of this report are accurate. To see more information about CoolGuard™ covers please visit [www.plastipack.co.uk/raeguard.php](http://www.plastipack.co.uk/raeguard.php)

CoolGuard™, EnergyGuard™, Sol+Guard™ and VapourGuard™ materials are manufactured by Plastipack Limited. EnergyGuard™ is a Registered Community Trademark No. 007290241. © Illustrations are copyright Plastipack Limited. Patent applied for EnergyGuard™ No. 0820440.6, CoolGuard™ No. 0820437.2, Sol+Guard™ No. 820435.6 and GeoBubble™ No. PCT/GB2010/001851