



ENERGYSAFE  
Creates Cool Plastics



## Energiemanagement für Kunststoffe

### *Energy management for plastics*

ENERGYSAFE Pigmente wurden entwickelt, um in Kunststoffen die Reflexion der Sonnenstrahlung zu erhöhen. Mit dieser Pigment-Klasse kann ein breiter Farbraum abgedeckt werden.

Diese Pigmente kombinieren einzigartige Vorteile: höchstmögliche Rückstrahlung des Sonnenlichts in Kunststoffen in fast jedem erdenklichen Farbton. Diverse Farben wie braun oder schwarz, gelb, rot, weiß und silber können realisiert werden.

ENERGYSAFE Pigmente reflektieren die einfallende energiereiche Sonnenstrahlung, d.h. die nahe Infrarotstrahlung (NIR), sichtbares Licht (VIS) sowie die ultraviolette Strahlung (UV) der einfallenden Solarstrahlung - unabhängig vom Substrat. Daher wird auch kein reflektierender Untergrund benötigt. ENERGYSAFE kann in allen gängigen Polymeren wie Polyolefine, PVC, Polystyrol, Polycarbonat, Polyamid und anderen technischen Kunststoffen sowie Blends eingesetzt werden.

Die hohe Reflexionsausbeute über das gesamte Strahlungsspektrum macht ENERGYSAFE zu einem besonders effizienten Sonnenlicht-Reflektor.

Grundsätzlich gilt: Oberflächen von Kunststoffen, welche ein hohes Reflexionsvermögen aufweisen, bleiben bei direkter Sonneneinstrahlung wesentlich kühler. ENERGYSAFE Pigmente tragen dazu bei, die Strahlungsabsorption zu reduzieren. Dies wirkt der Aufheizung des Kunststoffes entgegen und führt dazu, dass sich die Oberfläche weniger erwärmt. „Cool Plastics“ neigen daher weniger zur Verformung; sie zeigen eine verbesserte Wärmeformbeständigkeit.

Farbige Kunststoffe mit inhärent solarreflektierenden Eigenschaften eröffnen ein breit gefächertes Anwendungsspektrum, insbesondere für den Einsatz im Außenbereich.

*ENERGYSAFE pigments are designed to substantially increase the solar reflectance properties of plastics across a very wide color space.*

*These pigments offer unique benefits - tailored solar reflectance for any polymer in almost any desired shade. Diverse colors from black to brown, from yellow to red, from white to silver can be achieved.*

*The novel ENERGYSAFE pigments reflect incident sun rays, i.e. near infrared radiation (NIR), visible light (VIS) as well as ultraviolet radiation (UV) - independently of the substrate. ENERGYSAFE functions inherently and thus does not need a reflective substrate. ENERGYSAFE is beneficial for any polymeric substrate like polyolefins, PVC, styrenics, polycarbonate, polyamide and other engineering plastics as well as polymer alloys.*

*ENERGYSAFE's high reflectivity of the whole radiation spectrum renders this pigment class a particularly efficient sunlight reflector.*

*Surfaces of plastic articles with high solar reflectivity will stay cooler under the sun's powerful radiation. ENERGYSAFE pigments will contribute to decrease the rate of absorption of sunlight. This effect can lower the overall heat build-up, thus leading to plastics with reduced surface temperature. "Cool Plastics" are consequently less prone to warping and torsion. These plastics may also provide altered heat distortion temperature.*

*Colorful plastics that are inherently solar reflective can extend the use of plastic materials particularly for outdoor or exterior applications.*



Farblose (unpigmentierte) Kunststoffe absorbieren normalerweise das Sonnenlicht nicht. Dadurch neigen sie auch nicht zur Erwärmung, wenn sie der Sonne ausgesetzt sind. Der eigentliche Farbeindruck stammt von farbigen Pigmenten oder Farbstoffen. Diese können neben dem sichtbaren Licht auch mit NIR wechselwirken. Dunkle Oberflächen ziehen die Energie des Sonnenlichts geradezu an, da sie auch die NIR-Strahlung absorbieren. Im Gegensatz dazu bleiben helle Oberflächen wesentlich kühler. Andere Farbtöne zeigen eine Charakteristik, die zwischen den beiden „Extrembeispielen“ schwarz und weiß liegt.

Nur sehr wenige Farbformulierungen bestehen aus nur einem einzigen Farbmittel. Normalerweise werden mehrere Pigmente kombiniert, um den jeweils gewünschten Farbton zu erzielen. ENERGYSAFE ist in unterschiedlichen Farbtönen von hell bis dunkel erhältlich. ENERGYSAFE Pigmente eignen sich zur Einstellung des Basis-Farbtons. Die ENERGYSAFE Technologie verleiht dem Kunststoff einen sehr hohen TSR-Wert (TSR = Total Solar Reflectance), d.h. Gesamtsolarreflexionswert und sorgt gleichzeitig für eine attraktive Farbe. Dabei steht sie für ausgezeichnete Stabilität im Außenbereich, d.h. eine optimale Lichtechtheit und Wetterbeständigkeit.

*Non-pigmented, i.e. colorless plastics material usually do not absorb sunlight and thus do not tend to warm up under solar exposure. The color effect is enhanced by pigments and dyes which interact with the visible light, but also with near-infrared radiation. Dark colored surfaces generally attract the energy from the sunlight by especially absorbing the NIR radiation, whereas light surfaces remain cooler. Other colors exhibit a behavior in between the two extreme color shades, i.e. black and white.*

*Very few color formulations are composed of a single colorant, typically numerous colorants need to be combined to accomplish the desired shade. ENERGYSAFE is available in different color shades, diverse light colors as well as solutions for dark shades. The ENERGYSAFE technology is designed to be used as the main color giving component. ENERGYSAFE pigments will provide high Total Solar Reflectance (TSR) to the plastic and will also provide attractive visual appearance at the same time. In order to achieve maximum and consistent reflectance of solar radiation, ENERGYSAFE pigments provide high TSR efficiency as well as outstanding outdoor durability, i.e. highest light fastness and weather stability.*





## ENERGYSAFE Graphite Black – das kühle Schwarz *ENERGYSAFE Graphite Black – for a chilly black*

Für Formulierungen, bei denen Wert auf eine möglichst hohe Gesamtsolarreflexion gelegt werden soll, muss der Einsatz von Ruß begrenzt oder komplett ausgeschlossen werden. ENERGYSAFE Graphite Black stellt eine interessante Alternative dar, um die Dunkelheit oder die L-Werte der Endapplikation einzustellen.

Kunststoffe, die ENERGYSAFE Graphite Black enthalten, reflektieren bis zu 33 % der einfallenden Sonnenstrahlung. Im Vergleich dazu zeigen mit Ruß pigmentierte Kunststoffe einen TSR-Wert von unter 5 %. Diese Tatsache eröffnet hohes Potential für die Herstellung von „Cool Plastics“, selbst bei sehr dunklen Farbtönen. Eine hohe TSR-Effizienz – entsprechend einer niedrigen NIR-Absorption – führt zu kühleren Kunststoffoberflächen.

Dieser Effekt ist nützlich sowohl im Outdoor-Bereich als auch für Automobilanwendungen wie Armaturenbretter und andere Kunststoffteile im Fahrzeuginnenbereich, welche in hohem Maß dem Sonnenlicht ausgesetzt sind.

*Total Solar Reflectance (TSR) optimized formulations restrict or even eliminate the use of carbon black. Alternatively ENERGYSAFE Graphite Black can be used to adjust the darkness or L values of the final article.*

*Plastics comprising ENERGYSAFE Graphite Black reflect up to 33% of the incident solar energy. For comparison, plastics pigmented with carbon black have a TSR below 5%. This opens immense potential for preparation of “Cool Plastics” in very dark shades. High TSR efficiency – corresponding to low NIR absorption – results in plastics with reduced heat build-up.*

*This cooling effect may be useful for outdoor usage as well as for automotive application like dashboard or other plastics interior parts which are strongly exposed to sunlight.*





## ENERGYSAFE White – der Allrounder

### *ENERGYSAFE White – for multi-purpose applications*

Für die Einfärbung in Kunststoffen und zur Erzielung von hellen Farben wird in den meisten Fällen Titandioxid verwendet. Eine hohe Beimischung von  $\text{TiO}_2$  kann dabei zu einem TSR-Wert über 70 % führen, wobei für Outdoor-Anwendungen besondere Typen verwendet werden können. Der Nachteil eines derart hohen Anteils an Titandioxid: Der Farbraum ist auf helle Farben beschränkt. ENERGYSAFE White bietet hier eine ideale Alternative, um die Helligkeit oder den L-Wert des Endprodukts einzustellen und den gewünschten Farbton zu erreichen. Kunststoffe, die ENERGYSAFE White enthalten, reflektieren bis zu 66 % der einfallenden Sonnenenergie.

ENERGYSAFE White eignet sich sowohl für Polyolefine als auch für PVC und bietet neue Designmöglichkeiten für „Cool Plastics“ auch in hellen und gedeckten Farbtönen.

*Titanium dioxide is used for tinting and preparation of light colors. High loading of  $\text{TiO}_2$  may lead to TSR of about 70%, and for outdoor application special grades shall be used. However at this high level of titanium dioxide, the color space may be too restricted towards very bright colors.*

*ENERGYSAFE White can be used as an alternative to adjust the brightness or L values of the final article. Plastics comprising ENERGYSAFE White reflect up to 66% of the incident solar energy.*

*ENERGYSAFE White is suitable for polyolefins as well as for PVC and provides the opportunity for preparation of “Cool Plastics” in bright and medium shades.*





## ENERGYSAFE Granite – für außergewöhnliche Anwendungen *ENERGYSAFE Granite – for applications beyond expectation*

ENERGYSAFE Granite weist maßgeschneiderte Reflexionseigenschaften auf – über die Bandbreite der solaren Strahlung hinaus.

*ENERGYSAFE Granite has been tailored in order to provide excellent reflectance expanding the solar radiation range.*

ENERGYSAFE Granite zeigt höchste Effizienz im Wellenlängenbereich oberhalb von 1700 nm im NIR-Bereich und übertrifft sogar die Reflexionseigenschaften von Titandioxid.

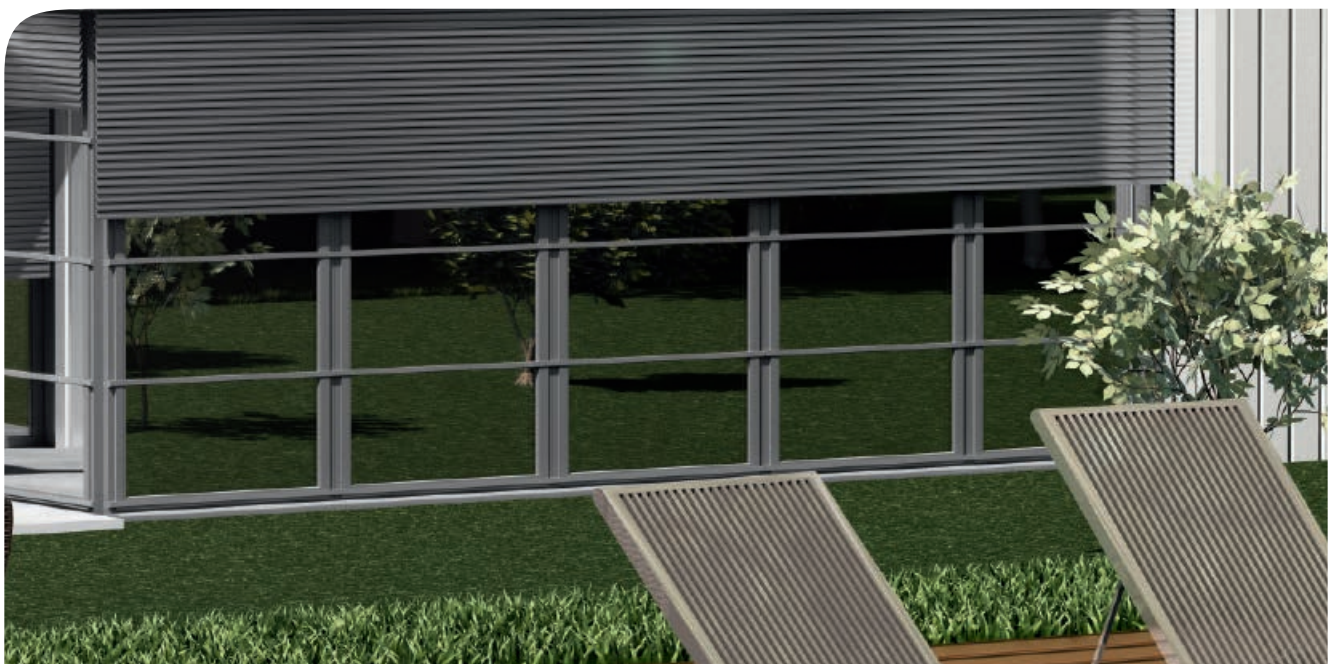
*ENERGYSAFE Granite gives extraordinary efficiency especially at wavelengths above 1700 nm in the NIR range – providing an even higher reflectance than titanium dioxide.*

Dadurch eignet sich ENERGYSAFE Granite für Anwendungen, die eine spezielle NIR-Reflexion erfordern und bei denen die Wirksamkeit klassischer „IR-Pigmente“ nicht ausreicht.

*Thus ENERGYSAFE Granite is suitable for challenging applications where special NIR reflectance is required and classical “IR pigments” may not be sufficient.*

In Kombination mit anderen organischen oder anorganischen Pigmenten können zusätzlich noch weitere dunklere Farbtöne erzielt werden.

*Additionally darker colors shades can be realized in conjunction with other organic or inorganic pigments or dyes.*



## ENERGYSAFE Argentum – für den Metallic-Look *ENERGYSAFE Argentum – for metallic appearance*

ENERGYSAFE Argentum verleiht Kunststoffteilen eine elegant anmutende metallische oder Edelstahloptik. Zudem steht ENERGYSAFE Argentum für konstant hohe TSR-Werte – ideal für Kunststoffanwendungen im Außenbereich.

*ENERGYSAFE Argentum gives a noble metal or steel look to plastic parts. Additionally to the noble appearance ENERGYSAFE Argentum provides consistently high-level TSR for outdoor plastics application.*







## ENERGYSAFE Henna Red – für faszinierende Rotfarbtöne

### *ENERGYSAFE Henna Red – for fascinating red shades*

ENERGYSAFE Henna Red erweitert den Farbraum der ENERGYSAFE Produktfamilie. Intensive rötliche Farbtöne sowie unzählige Variationen in Kombination mit anderen konventionellen Farbstoffen sind erzielbar. Diese Freiheit in der Farbgestaltung eröffnet neue Anwendungsgebiete für die Bauindustrie, z. B. für Dachziegel, Schindeln, Stegplatten usw.

ENERGYSAFE Henna Red kann auch für Terracotta-farbene Designs in Kunststoffen eingesetzt werden.

*ENERGYSAFE Henna Red expands the color space of the ENERGYSAFE family. Intensive reddish shades and derived colors in conjunction with other classical colorants are feasible. Thus new applications for the building industry can be accomplished like roof tiles, shingles, multi-wall sheets, etc.*

*ENERGYSAFE Henna Red can be used as basis for terracotta styling's based on plastics.*





## ENERGYSAFE Aurum Solar – für sonnige Farbtöne *ENERGYSAFE Aurum Solar – for sunny colors*

ENERGYSAFE Aurum Solar zeigt einen goldgelben Vollton mit einer ausgeprägten Solarreflexion. Aufgrund seines im eher mittleren Bereich angesiedelten Deckvermögens kann ENERGYSAFE Aurum Solar für individuelle Farbtöne ganz einfach mit grünen oder blauen Farbstoffen abgemischt werden.

*ENERGYSAFE Aurum Solar exhibits a golden yellow in fullshade with a high solar reflectance. Due to the moderate tinting strength of ENERGYSAFE Aurum Solar, it can easily be combined with green or blue colorants to create novel color shades.*





## Was ist die Gesamtsolarreflexion? What is Total Solar Reflectance (TSR)?

Die Gesamtsolarreflexion (TSR) ist ein Maß für den Anteil der einstrahlenden terrestrischen Sonnenenergie, die von einer Oberfläche zurückgestrahlt wird.

Die Gesamtsolarreflexion wird als Prozentsatz oder dezimal beschrieben (z.B. 58% oder 0,58). Weiße Oberflächen weisen eine Gesamtsolarreflexion von über 70% auf. Somit absorbiert eine weiße Oberfläche weniger als 30% der einfallenden Energie. Eine schwarze Oberfläche – abhängig von ihrer jeweiligen Pigmentierung mit Ruß – kann eine Gesamtsolarreflexion von lediglich 5% haben. Damit werden 95% der einstrahlenden Solarenergie absorbiert.

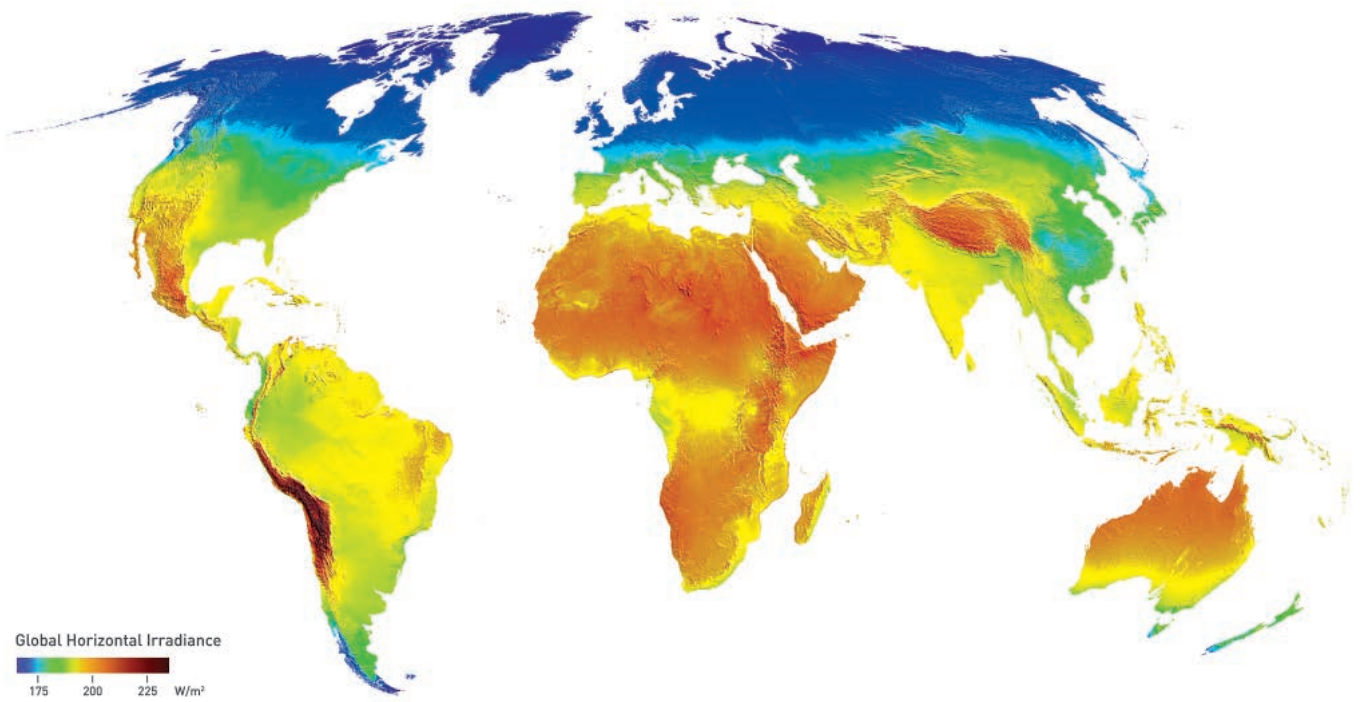
*Total Solar Reflectance (TSR) is a measure of the amount of incident terrestrial solar energy reflected from a surface.*

*Total Solar Reflectance can be expressed as a percentage or decimal (i.e. 58% or 0.58). White surfaces exhibit a Total Solar Reflectance of 70% or greater. A white surface, at a Total Solar Reflectance of 70%, by definition will absorb 30% of the incident energy. A black surface, based on carbon black pigmentation, may have a Total Solar Reflectance as low as 5% and, therefore, will absorb 95% of the incident solar energy.*

TSR-Werte verschiedener ENERGYSAFE Pigmente in PP Homopolymer (2mm) im Vergleich zu Titandioxid und Ruß.

*TSR of different ENERGYSAFE pigments in PP homo (2mm) compared to titanium dioxide and carbon black.*

<b>Pigmentbasis / Pigment Base</b>	<b>TSR @ 1%</b>	<b>TSR @ 5%</b>
Titandioxid / <i>Titanium Dioxide</i>	> 70	–
ENERGYSAFE Graphite Black	28	33
ENERGYSAFE White	57	66
ENERGYSAFE Granite	40	43
ENERGYSAFE Argentum	45	52
ENERGYSAFE Henna Red	40	45
ENERGYSAFE Aurum Solar	53	60
Ruß / <i>Carbon Black</i>	< 5	–



Die Abbildung zeigt die Weltkarte mit der durchschnittlichen globalen Sonneneinstrahlung in  $W/m^2$ .

*The figure shows the world map with the average global solar radiation in  $W/m^2$ .*





ECKART GmbH  
Guentersthal 4  
91235 Hartenstein, Germany  
Tel +49 9152 77-0  
Fax +49 9152 77-7008  
info.eckart@altana.com  
www.eckart.net

Mit freundlicher Empfehlung  
*With compliments*

ECKART America Corporation  
4101 Camp Ground Road  
Louisville, Kentucky 40211, USA  
Tel +1 502 775-4241  
Fax +1 502 775-4249  
Toll-free: 877 754 0001  
info.eckart.america.ky@altana.com  
www.eckart.net

ECKART Asia Ltd.  
Unit 3706-08, 37/F, Sunlight Tower  
248 Queen's Road East, Wan Chai  
Hong Kong  
Tel +852 3102 7200  
Fax +852 2882 5366  
info.eckart.asia@altana.com  
www.eckart.net

0.5/July2018.2 PL  
099806XX0