



ACRYSMART®

Intelligentes Tageslicht- und Wärmemanagement
Smarte Temperaturregelung



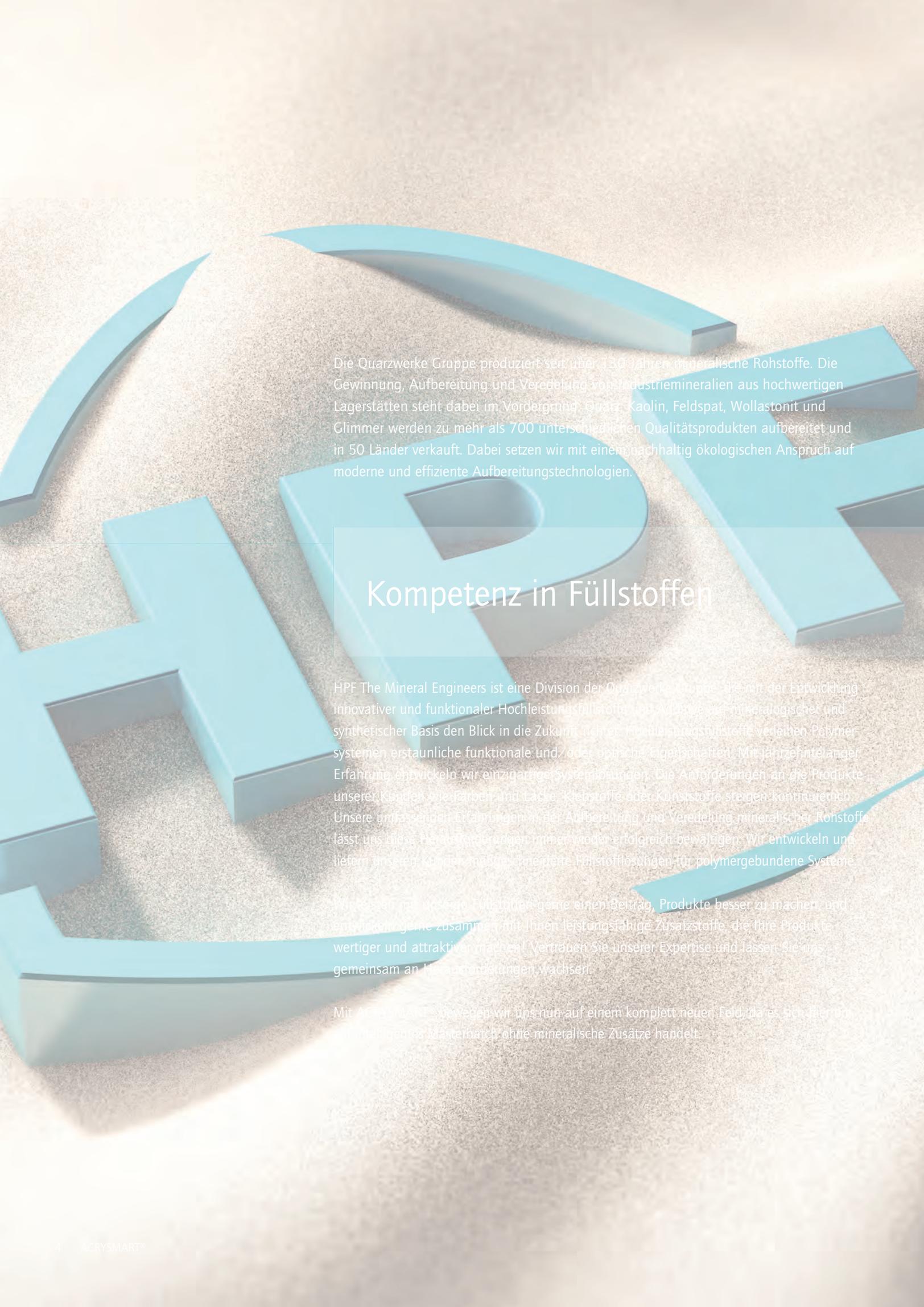
The Mineral Engineers

A DIVISION OF QUARZWERKE GROUP



Inhaltsverzeichnis

Kompetenz in Füllstoffen	4
Smarte Synthese aus Planung und Entwicklung	5
Lebensqualität und Wohlbefinden	6-7
Material mit Weitblick	8
Robust und vielseitig	9
Mehr Ideen – mehr Möglichkeiten	10
Unabhängiger von Jahreszeiten	12
Leben und wachsen	13
Intelligentes Material	14
Clever schalten	15
Leistungsfähig auf voller Wellenlänge – 365 Tage im Jahr!	17
GLOSSAR	19



Die Quarzwerke Gruppe produziert seit über 130 Jahren mineralische Rohstoffe. Die Gewinnung, Aufbereitung und Veredelung von Industriemineralien aus hochwertigen Lagerstätten steht dabei im Vordergrund. Quarz, Kaolin, Feldspat, Wollastonit und Glimmer werden zu mehr als 700 unterschiedlichen Qualitätsprodukten aufbereitet und in 50 Länder verkauft. Dabei setzen wir mit einem nachhaltig ökologischen Anspruch auf moderne und effiziente Aufbereitungstechnologien.

Kompetenz in Füllstoffen

HPF The Mineral Engineers ist eine Division der Quarzwerke Gruppe, die mit der Entwicklung innovativer und funktionaler Hochleistungsfüllstoffe und Additive auf mineralogischer und synthetischer Basis den Blick in die Zukunft richtet. Hochleistungsfüllstoffe verleihen Polymer-Systemen erstaunliche funktionale und/oder optische Eigenschaften. Mit jahrzehntelanger Erfahrung entwickeln wir einzigartige Systemlösungen. Die Anforderungen an die Produkte unserer Kunden wie Farben und Lacke, Klebstoffe oder Kunststoffe steigen kontinuierlich. Unsere umfassenden Erfahrungen in der Aufbereitung und Veredelung mineralischer Rohstoffe lässt uns diese Herausforderungen immer wieder erfolgreich bewältigen. Wir entwickeln und liefern unseren Kunden maßgeschneiderte Füllstofflösungen für polymergebundene Systeme.

Wir leisten mit unseren Füllstoffen gerne einen Beitrag, Produkte besser zu machen, und entwickeln gerne zusammen mit Ihnen leistungsfähige Zusatzstoffe, die Ihre Produkte wertiger und attraktiver machen! Vertrauen Sie unserer Expertise und lassen Sie uns gemeinsam an Herausforderungen wachsen!

Mit ACRYSMART® bewegen wir uns nun auf einem komplett neuen Feld, da es sich hier um ein intelligentes Wasserbasiertes System ohne mineralische Zusätze handelt.



Smarte Synthese aus Planung und Entwicklung

Es gibt manches, das lässt sich nicht planen. Anders bei ACRYSMART®. Die Vision war klar. In „adaptiven“ Materialien – also solchen, die bei Änderung eines Umgebungsparameters ihre Eigenschaften ändern – haben wir als HPF The Mineral Engineers vielversprechende Vermarktungspotenziale erkannt. Denn solche Materialien verfügen über exakt die Eigenschaften, die ACRYSMART® auszeichnen: Sie sind zuverlässig, wartungsfrei und funktionieren ohne Technik.

Bei der zielgerichteten Entwicklung dieses innovativen Produkts haben wir uns hervorragende wissenschaftliche Expertise gesichert. Projektleiter Dr. Olaf Mühling hat sich bereits am Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung IAP, Potsdam-Golm, mit temperaturabhängigen Veränderungen von Materialeigenschaften befasst und ACRYSMART® gemeinsam mit Dr. Dirk Kruber, Leiter der HPF-Produktentwicklung, bis zur Marktreife geführt.

Eine solche Entwicklungsarbeit lässt sich nur im Team erfolgreich bewältigen und in einem Unternehmen wie Quarzwerke, das die Potenziale von ACRYSMART® weitsichtig erkannt und den Entwicklern die erforderliche Zeit und die wichtigen Freiräume zugestanden hat. Mit der Entwicklung von ACRYSMART® hat die Division HPF The Mineral Engineers ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis gestellt und prägt damit wesentlich die erfolgreiche Zukunft des Unternehmens.



Darf man unbelebten Stoffen Intelligenz zubilligen? Der Zusatz von ACRYSMART® lässt die Reaktionen von Acrylglas bei Temperaturänderungen jedenfalls sehr „bewusst“ wirken. Letztlich ist das natürlich eine Frage der Definition. Aber ganz gleich, wie man die materialmodifizierenden Eigenschaften von ACRYSMART® bezeichnet: Sie sind überzeugend!

Das überrascht nicht, denn ACRYSMART® wurde speziell für den Einsatz in Acrylglas entwickelt. ACRYSMART® Glas verändert seine Durchlässigkeit für Licht und solare Wärme in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur: Bei höheren Temperaturen schützt es automatisch vor der Sonne, bei niedrigeren Temperaturen nutzt es das Tageslicht optimal.

An heißen Tagen wechselt ACRYSMART® Glas daher von einem transparenten (OFF) in einen milchig-weißen Zustand (ON). Bei niedrigeren Temperaturen wechselt das Kunststoffglas wieder in den OFF-Zustand.

ACRYSMART® lässt sich einfach einarbeiten, verdünnen und gleichmäßig mit schlagzähem PMMA-Formmassen mischen.

Ohne Licht ist Leben nicht denkbar. Künstliches Licht kann die Vorteile des natürlichen Lichts jedoch niemals vollkommen kompensieren. Als Energiequelle ist Licht unverzichtbar und steht in Form von Sonnenlicht grundsätzlich unbegrenzt zur Verfügung. Allerdings kann zu viel auch zu viel des Guten sein. Sommerlicher Wärmeschutz gewinnt immer mehr an Bedeutung, zumal sich die Folgen des Klimawandels auch in Europa immer deutlicher bemerkbar machen.

Großzügige Glasflächen in perfekter Orientierung erlauben im Winter eine optimale Nutzung der natürlichen Sonnenenergie und können auf diese Weise den Energieverbrauch und damit die Kosten von Heizung und Beleuchtung spürbar senken. Zudem tragen natürliches Licht und eine optische Verbindung mit der Umgebung zum Wohlbefinden und erwiesenermaßen zu höherer Produktivität bei.

Das gilt grundsätzlich auch für den Sommer, allerdings wird effizientes Wärmemanagement zur Sicherstellung angenehmer Raumtemperaturen in dieser Jahreszeit zu einer immer größeren Herausforderung. Übers Jahr gesehen gilt es also, eine bestmögliche Nutzung der Sonnenenergie sicherzustellen, ohne dass Räume überhitzen.

Lebensqualität und Wohlbefinden

Der Einsatz von ACRYSMART® Glas regelt die Nutzung von Tageslicht und Sonnenenergie automatisch; Energieressourcen werden geschont und die Kosten für Kühlung, Heizung und Beleuchtung spürbar reduziert.

Material mit Weitblick

Viele Planer und Bauherren – ob für private oder gewerbliche bzw. öffentliche Gebäude – setzen heute auf Transparenz und lichte Räume.

Acrylglas ist hochtransparent, halb so leicht wie Glas, jedoch um ein Vielfaches bruchstabiler.

Es bietet gute mechanische Eigenschaften und verfügt über eine hervorragende Witterungs- und Alterungsbeständigkeit. Zudem ist es gut formbar und wird daher im Bauwesen gerne verwendet, um architektonische Akzente zu setzen.

Gängige Ausführungsformen sind sogenannte „Halbzeuge“ – extrudierte Massiv-, Well- und Stegdoppelplatten. Dabei wird das Masterbatch als Kunststoffgranulat zugegeben. In Pulverform wird es für gegossene PMMA-Platten eingesetzt.

Die Halbzeuge können anschließend als ACRYSMART® Glas für verschiedenste Anwendungen wie Tageslichtsysteme, Überdachungen, Fassaden und Verglasungen eingesetzt werden. Besonders interessant ist der Einsatz von ACRYSMART® Glas da, wo eine Verglasung nicht primär der Durchsicht, sondern vielmehr der Belichtung dient:

- Lichtkuppeln / Lichtbänder
- Wintergärten und Gewächshäuser
- Balkon- und Terrassendächer
- Carports und Vordächer
- Reit- und Industriehallen
- Funktionshallenverglasungen
- Tankstellen- und Parkplatzüberdachungen
- Wartehäuschen (Bushaltestellen)
- Fenster und Dachluken von Wohnmobilen und Caravans



Robust und vielseitig

Ferien im und mit dem Wohnmobil werden immer beliebter. Viele Menschen zieht es auch aufs Wasser, denn dort ist man nicht nur weit weg vom Alltag; das erfrischende Nass verspricht auch angenehme Abkühlung.

Boote, Jachten, Wohnmobile und Campingwagen haben gemeinsam, dass auf kompaktem Raum größtmöglicher Komfort und Funktionalität geschaffen werden müssen. Öffnungen, um das Tageslicht optimal zu nutzen, sind deshalb oft da vorgesehen, wo sie möglichst wenig stören und der Lichteinfall besonders hoch ist, nämlich auf dem Dach. Damit ist aber auch die Temperaturentwicklung, zumindest in der heißen Jahreszeit, maximal! Mechanische

Beschattungssysteme sind da unpraktisch. Sie kosten wertvollen Nutzraum; die Mechanik mit beweglichen Teilen ist wartungsaufwändig und durchaus auch empfindlich. Oberlichter oder Fenster aus ACRYSMART® Glas lösen das Problem elegant: keine beweglichen Teile, keine Wartung, jedoch ein optimaler Temperaturregelungseffekt.

Bei allen Anwendungen steigert ACRYSMART® Glas den Mehrwert durch diesen offensichtlichen Zusatznutzen. Die Wertschöpfungskette wird positiv angeregt, da Kunden bereit sind, dafür einen höheren Preis zu zahlen.



Mehr Ideen – mehr Möglichkeiten

Ob öffentliche Gebäude, Reit- oder Industriehalle, ob Haltestelle oder Carport: Die ästhetischen Ansprüche an Funktionsbauten im gewerblichen und privaten Bereich steigen. Gerade die Verglasung spielt eine wichtige Rolle, als bewusst eingesetztes gestalterisches Element in Form von Lichtbändern, Lichtkuppeln oder Fassadenverkleidungen.

Wer im Sommer einmal in einem verglasten Wartehäuschen gestanden hat, weiß, dass die Temperaturen rasch den „Wohlfühlbereich“ übersteigen. Gut, wenn es Materialien gibt, die optisch höchsten Ansprüchen genügen und dazu noch sinnvolle funktionale Vorzüge aufweisen. So wie ACRYSMART® Glas.

Aufgrund seiner temperaturspezifischen Materialeigenschaften sorgt es bei hohen

Temperaturen für wirksame, temperatur-senkende Abschattung und liefert dabei ein angenehmes, gleichmäßiges Tageslicht.

Das ist besonders vorteilhaft in Umgebungen, in denen gearbeitet oder – wie in Reit- oder Tennishallen – Sport getrieben wird. Als angenehm empfundene Temperaturen steigern die Leistungsfähigkeit von Mensch und Tier. Unfallträchtige Aufmerksamkeitsdefizite werden auf diese Weise vermieden.

Der Einsatz von ACRYSMART® Glas am Bau ist die smarte Option, Temperaturen intelligent und ohne Energieaufwand und Einsatz von Technik zu regeln.



Innovativ und modern

Bei Gewächshäusern kommen die Qualitäten des adaptiven ACRYSMART® Glases in vollem Umfang zum Tragen: Bei kühleren Temperaturen lässt ACRYSMART® Glas viel Licht und Sonnenenergie passieren. Steigen die Temperaturen über einen gewissen Temperaturbereich, trübt sich ACRYSMART® Glas milchig-weiß ein: Ein Teil der Sonnenstrahlung wird reflektiert, ein weiterer Teil absorbiert. Die Folge: Die Temperaturen sinken deutlich und schaffen ein optimales Wachstumsklima, in dem Pflanzen besonders gut und gleichmäßig gedeihen. Außerdem wird weniger Wasser zur Bewässerung benötigt.

Unabhängiger von Jahreszeiten



Leben und wachsen

Die Verbraucher von heute sind anspruchsvoll: Obst, aber auch Gemüse sollen heute möglichst zu jeder Jahreszeit frisch auf den Tisch kommen. Das stellt professionelle Gärtnereien und Gartenbaubetriebe vor große Herausforderungen. Die Nutzung von Gewächshäusern mit einem Höchstmaß an natürlichem Licht erfordert ein sorgfältiges und aufwändiges Energiemanagement, um die angestrebten Wachstums- und Zuchterfolge zu erzielen. Aber auch Hobbygärtner legen mitunter viel Ehrgeiz in die Aufzucht von Gemüse oder anderen Pflanzen.

Bei Gewächshäusern sind höhere Temperaturen zwar durchaus erwünscht, um das Wachstum anzuregen, doch auch hier gibt es Grenzen. Werden sie überschritten, ist das den Pflanzen nicht zuträglich.

Gewächshäuser mit ACRYSMART® Glas zeigen höhere Erträge. Zum Beispiel von Tomaten, die kühlere Temperaturen lieben. Ihre Qualität ist besser, der Wasserbedarf geringer und das Wachstum wird erheblich beschleunigt.

Auch in Wintergärten kann ACRYSMART® Glas eingesetzt werden. Konventionelle mechanische Beschattungssysteme sind nur bedingt geeignet, da sie auf tages- und jahreszeitliche Veränderungen nur eingeschränkt oder gar nicht reagieren können. Sie erfordern mehr oder weniger aufwändige Montageleistungen, sind häufig kostenaufwändig und aufgrund der Mechanik wartungsintensiv. Klimaanlage sind aus ökologischen Gründen fragwürdig.



Intelligentes Material

Wenn es um wartungsfreie und optisch ansprechende Temperaturregelung und effizientes Energiemanagement geht, ist ACRYSMART® Glas nahezu alternativlos.

ACRYSMART® Glas kennt drei Phasen, die von der Temperatur bestimmt werden. Ein Beispiel für eine Schalttemperatur von 26°C:

→ OFF-Modus

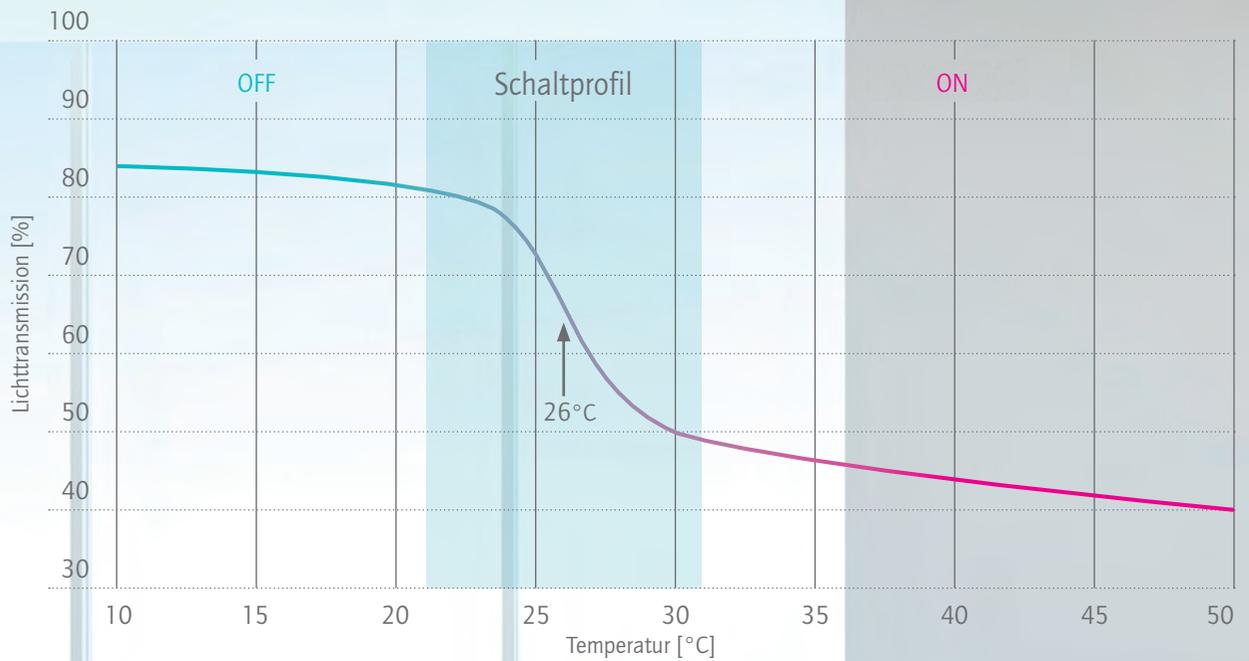
Beträgt die Temperatur weniger als 21 °C hat ACRYSMART Glas die maximale Durchlässigkeit für Licht und solare Energie.

→ Schalt-Modus

Zwischen 21° und 31°C erfolgt der Übergang vom OFF- in den ON-Modus. In diesem Temperaturbereich reagiert das Glas auf kleinste Temperaturänderungen.

→ ON-Modus

Er ist ab einer Temperatur von 31°C erreicht; das Glas ist milchig-weiß und nicht mehr durchsichtig.



Clever schalten

Das Schaltprofil zeigt auf, wie sich die Lichtdurchlässigkeit mit der Materialtemperatur verändert. Das Schaltverhalten wird also entscheidend von der Materialtemperatur bestimmt. Aber auch andere Faktoren spielen eine Rolle und ermöglichen es, ACRYSMART® Glas den jeweiligen Leistungsanforderungen einer Anwendung gezielt anzupassen. Hierzu zählen die Glasdicke und der Anteil an ACRYSMART® Masterbatch.

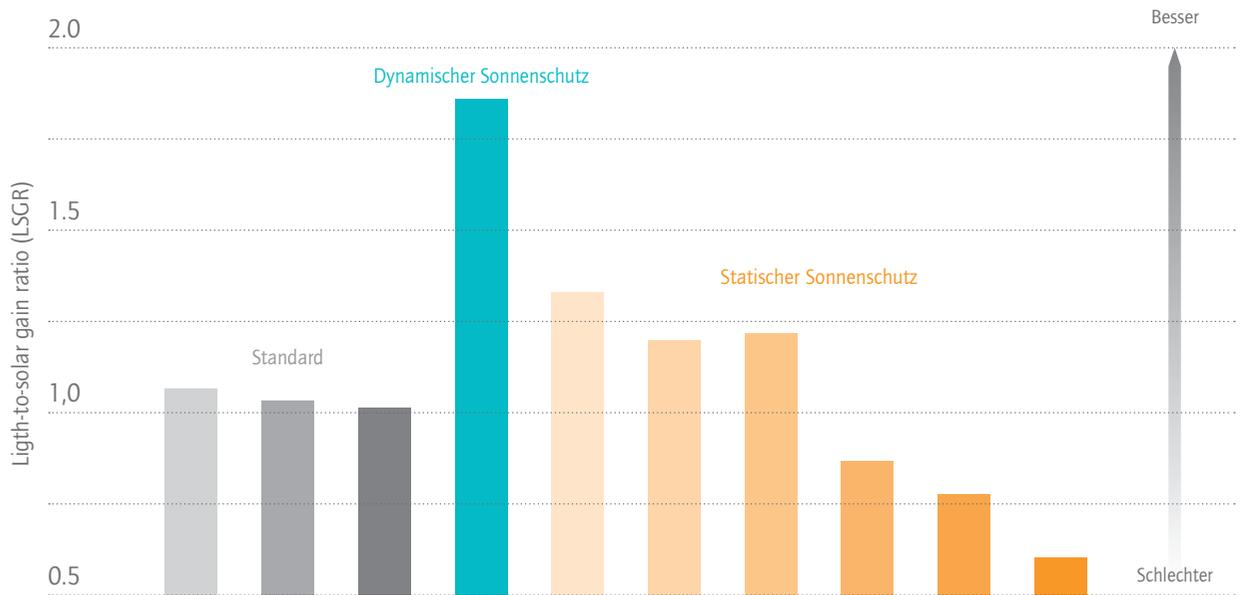
Näherungsweise gilt: Je dicker das ACRYSMART® Glas und je höher der Anteil an Masterbatch darin, desto intensiver die Schaltung.

Schließlich eröffnet transparentes Einfärben weitere Optionen und zusätzliche Gestaltungsmöglichkeiten.

Last but not least kann der Schaltbereich je nach Kundenanforderung individuell verschoben werden (Details siehe Glossar).



Licht und Schutz



ACRYSMART® Glas zeigt im Vergleich zu anderen Materialien die beste Leistung über das ganze Jahr.

- | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| PMMA klar
- 3 mm | PMMA opal
- 3 mm | PMMA weiß/leicht
rötlich opal - 3 mm | PC bläulich
transparent - 3 mm | PC grau trüb,
geringe LT - 3 mm |
| PC klar
- 3 mm | Acrysmart® Glas
- 4 mm, 30% | PC grünlich
transparent - 3 mm | PC grau trüb,
mittlere LT - 3 mm | PC grau trüb, sehr
geringe LT - 3 mm |

Leistungsfähig auf voller Wellenlänge – 365 Tage im Jahr!

Herkömmliche Kunststoffgläser für den Sonnenschutz sind „statisch“, das heißt unabhängig von der Jahreszeit bleibt ihre Sonnenschutzwirkung immer gleich. Insbesondere im Winter haben statische Sonnenschutzgläser entscheidende Nachteile. Durch die niedrige Lichtdurchlässigkeit ist der Tageslichteinfall gering. Einsparungen bei künstlicher Beleuchtung und Heizenergie sind kaum möglich. Ferner kommt es durch die Tönung zu einer unerwünschten Veränderung der Farbwiedergabe in Innenräumen.

ACRYSMART® Glas ist ein dynamisches Sonnenschutzglas. Die Sonnenschutzwirkung wird nur dann aktiviert, wenn sie wirklich gebraucht wird.

Auch in der Farbwiedergabe und mit seiner Stabilität überzeugt ACRYSMART®: ACRYSMART® Glas ist nahezu farbneutral – ein wichtiger planerischer Parameter!

Ein weiterer Pluspunkt: Im Klimaschrank absolvierte das ACRYSMART® Glas schon 4.000 Schaltzyklen von 10°C auf 70°C und wieder auf 10°C zurück. Dies ergibt für Deutschland eine Lebensdauer von mindestens 20 Jahren.



Acrylglas (→ PMMA): Acrylglas ist hochtransparent, halb so leicht wie Glas, aber um ein Vielfaches bruchstabiler. Es bietet gute mechanische Eigenschaften und verfügt über eine hervorragende Witterungs- und Alterungsbeständigkeit.

ACRYSMART® Glas: Ist ein → Acrylglas, dessen Produkteigenschaften durch ein von → HPF entwickeltes Masterbatch modifiziert sind. ACRYSMART® Glas verändert seine Durchlässigkeit für Licht und Solarstrahlung in Abhängigkeit von der Temperatur.

ACRYSMART® Type A2501 XT: → Masterbatch in Form von Granulat; besonders geeignet zur Herstellung extrudierter → Halbzeuge → HPF The Mineral Engineers stellt das Masterbatch her, verarbeitet es jedoch nicht zu Halbzeugen weiter.

ACRYSMART® Type P2503 GS: → Additiv in Pulverform; besonders geeignet zur Herstellung gegossener → Halbzeuge → HPF The Mineral Engineers stellt das Additiv her, verarbeitet es jedoch nicht zu Halbzeugen weiter.

Additive: werden u.a. bei der Herstellung von → Halbzeugen (→ extrudiert oder → gegossen) wie Massiv-, Steg-, Wellplatten, Profile und Rohre oder Vollstäbe zugegeben.

Extrudieren: Herstellungsverfahren von → Halbzeugen (Massiv-, Steg-, Wellplatten, Profile und Rohre oder Vollstäbe)

Gießen: Herstellungsverfahren von → Halbzeugen (Massivplatten)

Halbzeuge: Massiv-, Steg-, Wellplatten, Profile und Rohre oder Vollstäbe aus Kunststoff. Ihre Materialeigenschaften können durch Zugabe von → Additiven oder → Masterbatches verändert werden.

HPF: High Performance Filler = Hochleistungs-füllstoffe; Kurzbezeichnung der Quarzwerke-Division HPF The Mineral Engineers

Masterbatches: → Kunststoffadditive mit besonderen Produkteigenschaften in Form von Granulaten. Ihr Gehalt an Farbmitteln und/oder → Additiven ist höher als in der Endanwendung. Sie werden natürlichen Kunststoffen (Rohpolymer) zum Einfärben bzw. zur Veränderung von Eigenschaften beigemischt. → Masterbatches erhöhen dabei im Vergleich zu Pulver, Pasten, oder flüssigen Zusatzstoffen die Prozesssicherheit und sind sehr gut zu verarbeiten.

PMMA: Kunststoff; Abkürzung für: Polymethylmethacrylat; am Markt als → Acrylglas bekannt.

Schaltbereich: Das Temperaturintervall, bei dem → ACRYSMART® Glas vom transparenten in den transluzenten Modus wechselt, wobei die Schalttemperatur den Übergang innerhalb des Schaltbereichs markiert. Der Schaltbereich beträgt in der Regel 10°C und sollte sich am geplanten Einsatzort und Einsatzzweck orientieren.

Schaltprofil: Das Schaltprofil beschreibt den Verlauf der Licht- und der Solartransmission in Abhängigkeit zur Temperatur. Schaltbereich und Schalttemperatur lassen sich, in bestimmten Grenzen, individuell wählen. So kann der → Schaltbereich etwa bei 21°C beginnen (OFF-Modus) und endet dann bei über 31°C (ON-Modus); die Schalttemperatur liegt in diesem Intervall bei ca. 26°C.

Temperaturregelung: → ACRYSMART® Glas verändert seine Durchlässigkeit für Licht und Solarstrahlung in Abhängigkeit von der Temperatur. Der temperaturregulierende Effekt ist derzeit nur auf Basis von PMMA wirksam. An weiteren Varianten mit verändertem → Schaltbereich und modifizierter Effektivität wird gearbeitet.



Weitere Informationen unter:



[www.quarzwerke.com/produkte/
high-performance-fillers/
acrysmart/](http://www.quarzwerke.com/produkte/high-performance-fillers/acrysmart/)

<9008> 12/2018

Einige unserer Produkte sind mit STOT RE Kat. 1 oder 2 gemäß der europäischen CLP-Verordnung (EG/1272/2008) gekennzeichnet. Detailinformationen pro Produkt sind dem jeweiligen Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.

Die in dieser anwendungstechnischen Mitteilung aufgeführten Werte wurden nach bestem Wissen ermittelt und dargestellt. Wir bitten jedoch um Verständnis dafür, dass wir keine Haftung für die Ergebnisse im Einzelfall und für die Eignung und Vollständigkeit unserer Empfehlungen übernehmen und nicht dafür einstehen können, dass Schutzrechte Dritter beeinträchtigt werden.

Die Verwendung des Zeichens [®] bedeutet, dass der Markennamen in mindestens einem oder mehr aber nicht in allen Ländern eingetragen ist.

Zur weiteren Beratung stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

 The Mineral Engineers

Quarzwerke GmbH
Augustinusstr. 9D
D-50226 Frechen

fon: +49 (0) 22 34 / 101-439
fax: +49 (0) 22 34 / 101-480

sales@hpfminerals.com
www.hpfminerals.com



The Mineral Engineers

A DIVISION OF QUARZWERKE GROUP