



bauen ist **maxit**

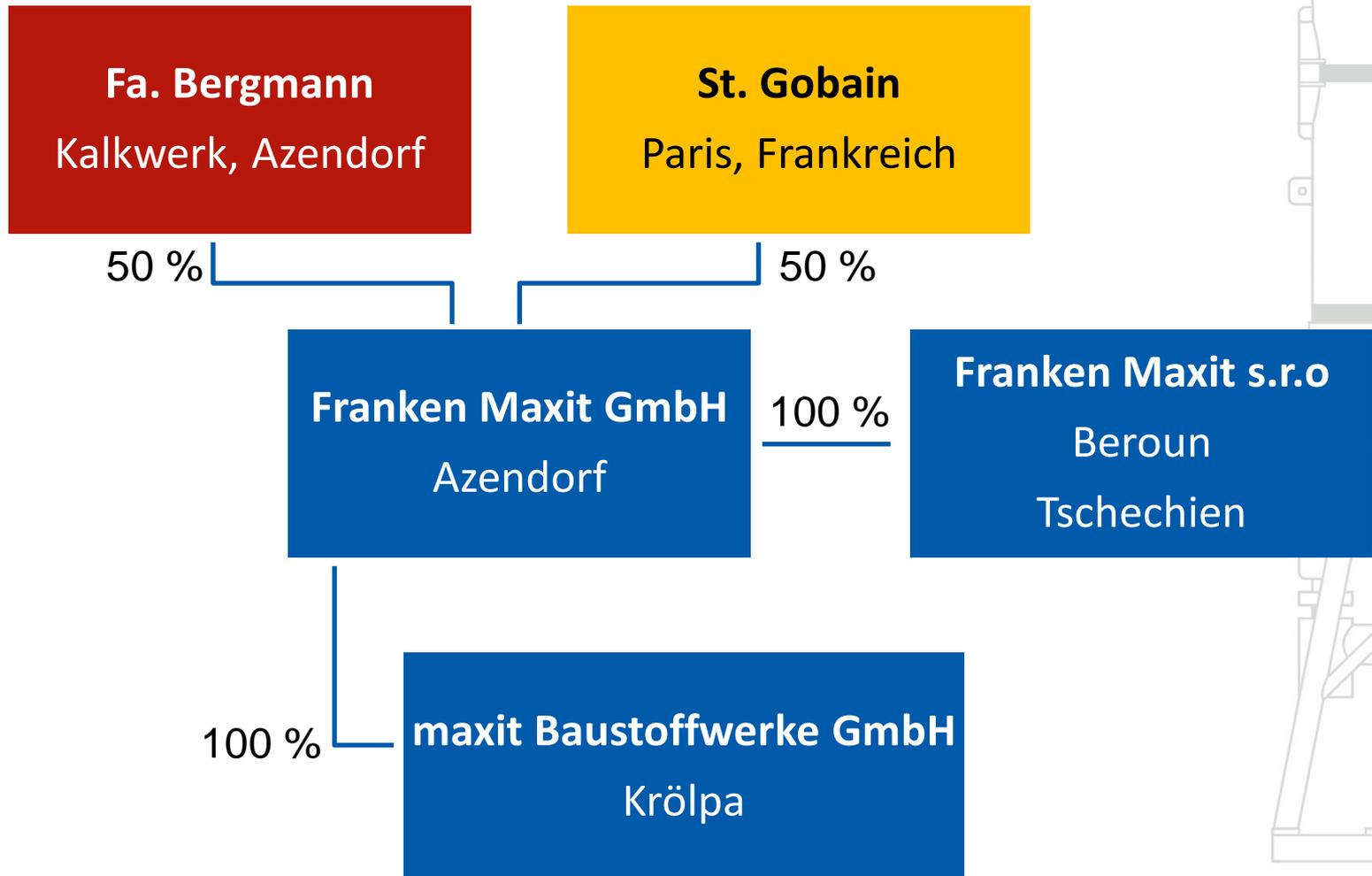
Friedbert Scharfe
Leiter F&E - maxit Gruppe

Solarfarben / Solarputze



Die maxit Gruppe

Gesellschafterstruktur



Die maxit Gruppe

Entwicklung

1978:

Gründung der
Franken Maxit durch
das Kalkwerk **Bergmann**
und der Firma **Mathis**.

damals 25 Mitarbeiter
ca. 2,5 Mio. DM Umsatz



Die maxit Gruppe

Entwicklung

Heute

J. Bergmann GmbH

Franken Maxit GmbH

maxit Baustoffwerke GmbH

maxit s.r.o., Tschechien

Umsatz:

ca. 150 Mio. €

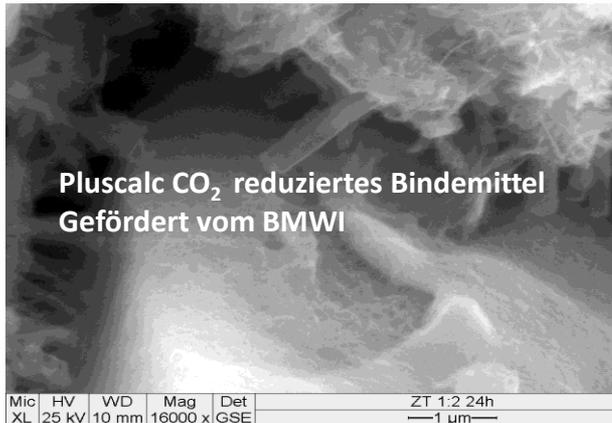
Mitarbeiter:

ca. 650 Beschäftigte



maxit

innovativ, nicht nur in Sack & Silo



Wir stellen fest...

...wenn man die Entwicklung im Bauwesen verfolgt
- vor allem in der Fassadentechnologie –
so werden fast immer aus unterschiedlichsten Gründen
Leichtputze und sogar Superleichtputze mit geringen E-Modul eingesetzt.
Im Mauerwerksbau kommen als Hintermauermörtel fast ausschließlich
Leichtmörtel zum Einsatz.
Auch Leichtbeton spielt eine immer größere Rolle.

Warum sollte man diese Technologie nicht auf dünne Beschichtungen
wie **Farbe** übertragen?



Die Leichtstoffe im Überblick

Leichtstoff	Vorteile	Nachteile
Perlitte	niedrige Dichte	Saugfähigkeit, weich, begrenzte Verfügbarkeit
Polystyrol	niedrige Dichte, robust	organisch, brennbar
Vermiculitte	robust	teuer, begrenzte Verfügbarkeit, höhere Dichte, weich
Blähglas	robust	hohe dichte, saugfähig
Mikrohohlgaskugeln	niedrige Dichte, robust, geschlossene Poren	teuer



Der Werkstoff „Glas“

Glas ist ein **nachhaltiger** Werkstoff

- **Recyclingfähigkeit**
 - Glas schneidet bei der Betrachtung unter dem Gesichtspunkt der Ökoeffektivität sehr gut ab
- **Schadstofffreiheit:** z.B. Einsatz als Lebensmittelverpackung
 - Glas kann ohne Schadstoffzusätze hergestellt werden und eignet sich daher sehr gut für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie sowie der Bauindustrie

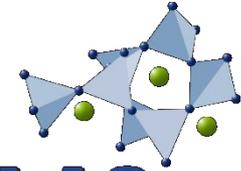


Der Werkstoff „Glas“

Glas ist ein **Hochleistungs-**Werkstoff

Glas hat exzellente Eigenschaften hinsichtlich

- Optik (Transparenz, Brechungsindex, etc)
 - Beliebiger Formbarkeit zu unterschiedlichen Geometrien (Scheiben, Flakes, Kugeln) und Größen
 - Die Materialeigenschaften kann durch Änderungen der Glaszusammensetzung vielschichtig modifiziert werden (beispielsweise Dichte, Härte und Abriebfestigkeit, Transmission und Verarbeitbarkeit
- *Glas ist vielseitig variierbar und damit auch vielseitig einsetzbar*



FORGLAS



maxit und FORGLAS

*Multifunktionale Werkstoffe aus Glas
für energieeffiziente Gebäudetechnologien*

TP I

*„Spezielle Halbzeuge für das
Licht- und Wärmemanagement“*

TP II

*„Glasentwicklung und Verarbeitungs-
Technologie“*

TP III

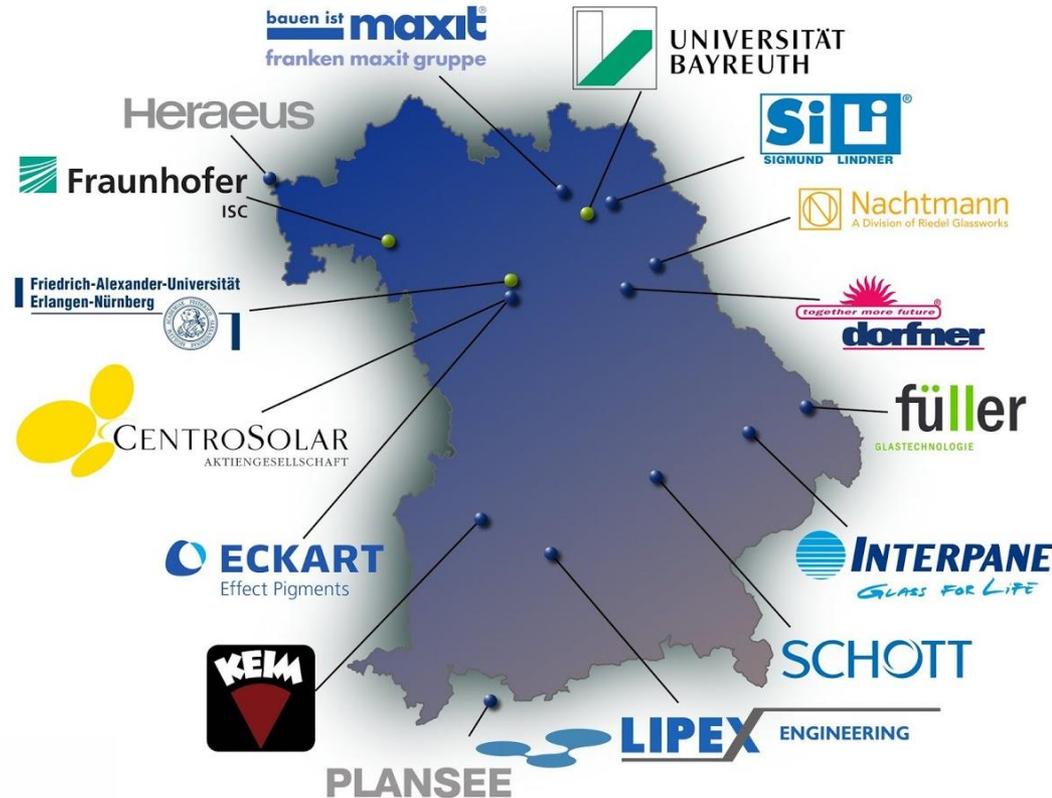
Querschnittsthemen zu Charakterisierung,
Simulation, Langzeitstabilität von Gläsern

Dauer: Dez 2009 – Dez 2012

Gefördert durch



Bayerische
Forschungsförderung



maxit und FORGLAS

Vorstellung Verbund FORGLAS – Teilprojekt I.2



FORGLAS

Herkömmliche Farbe

- Dispersionsbasierend
- Dicht
- Nur dekorative Funktion



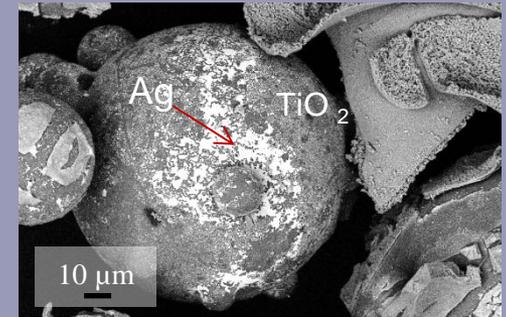
1. Generation Solarfarbe

- Siliconharzbasierend
- Offen porös
- Niedrige WLF durch Einsatz Hohlglaskugeln
- Geringe Dichte



Zukünftige Entwicklungen

- Einsatz von unterschiedlichen Mikroglassubstraten
- Funktionalisierung der Glassubstrate hinsichtlich optischer Eigenschaften



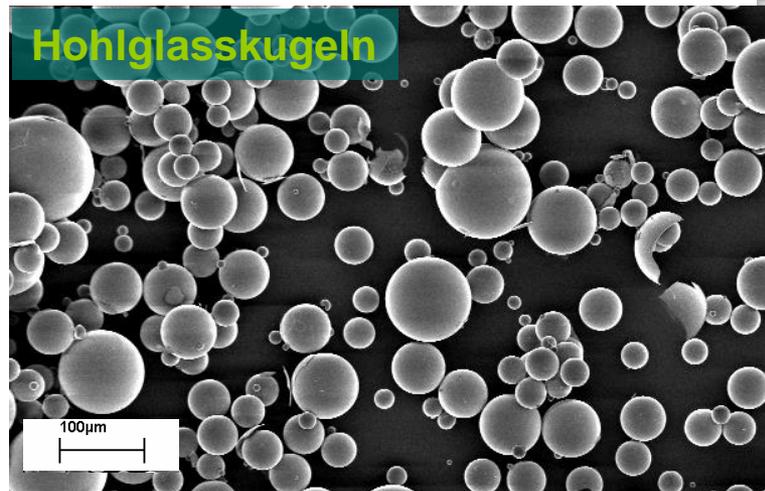
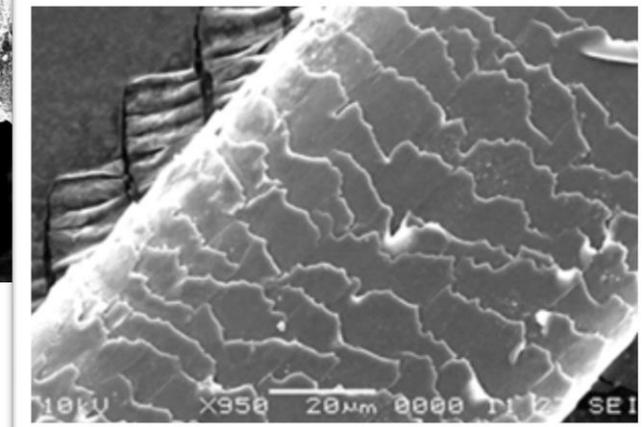
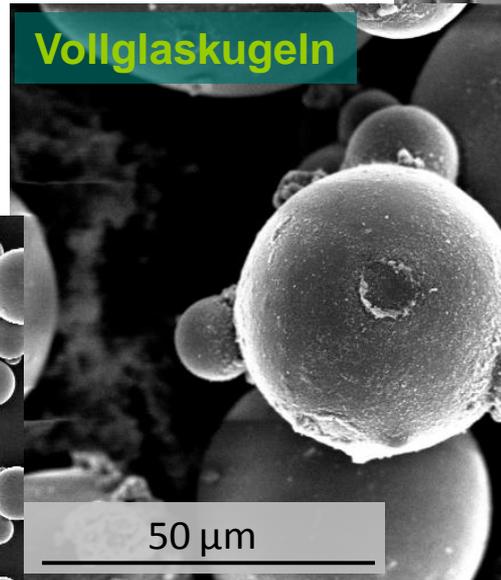
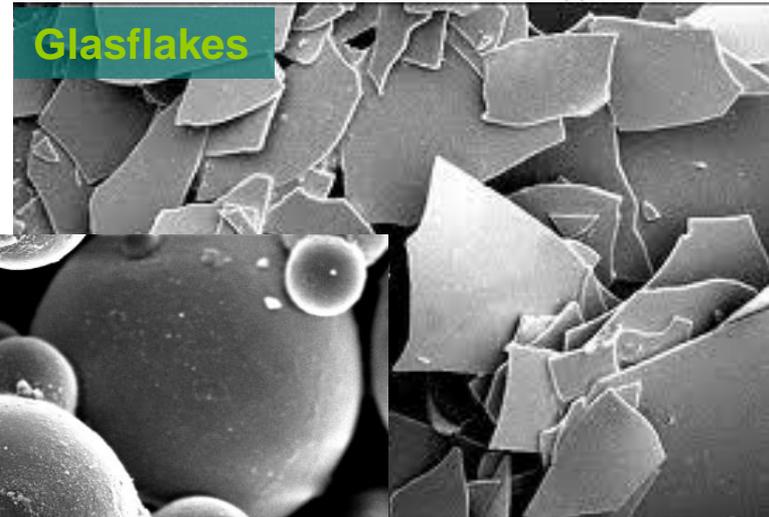
<http://www.hornbach.de/shop/Wandfarbe-Meister-Polarweiss-10-l/>

spezielle Mikroglasspartikel

Glasflakes: $d \sim 1 - 5 \mu\text{m}$, $\varnothing \sim 45-300 \mu\text{m}$

Vollglaskugeln: $d \sim 40 - 70 \mu\text{m}$,
 $\rho \sim 2,5 \text{ g/cm}^3$
 $\lambda = 1,2 \text{ W/mK}$

Hohlglaskugeln: $d_{50} \sim 35 \mu\text{m}$,
 $\rho \sim 0,25 \text{ g/cm}^3$
 $\lambda = 0,08 \text{ W/mK}$



Anwendung & Vielfalt

**Polyetherimide,
Polyphenylsulfone**



Lightweighting, warpage,
shrinkage

Delivering new and unique
materials solutions

Innovation

Problem
Solving

**BMC
headlamp**



**Flexible PVC
baseboard**



Global technical
expertise

Collaboration

**DO
MORE
for
Customers**

**PP Buoyancy
Modules**



Online training, shop 3M.com,
webinars, YouTube videos,
thought leadership papers

Online

Neutral impact on carbon
footprint of finished
plastic parts*

**Automotive
Interior, TPO**



Sustainability

Reduction of total systems costs in
plastics and shipping costs for parts

For Less
Money

Production

Make more parts per hour

PVC Boots



**Butyl Rubber (IIR)
Mountain hiking
shoes**



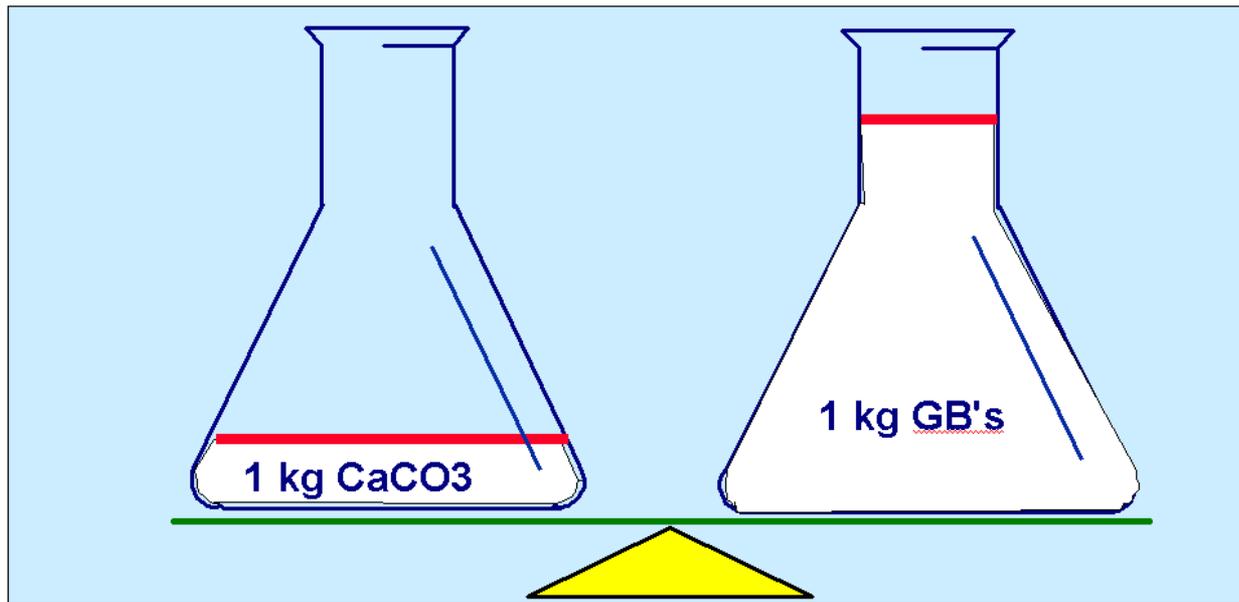
*A summary is available of the results of a single site cradle-to-gate carbon footprint study conducted by 3M in which polymers commonly used in transportation applications were evaluated.

3M

bauen ist **maxit**[®]

Die Eigenschaften von Mikrohohlglasskugeln

Volumenvergleich

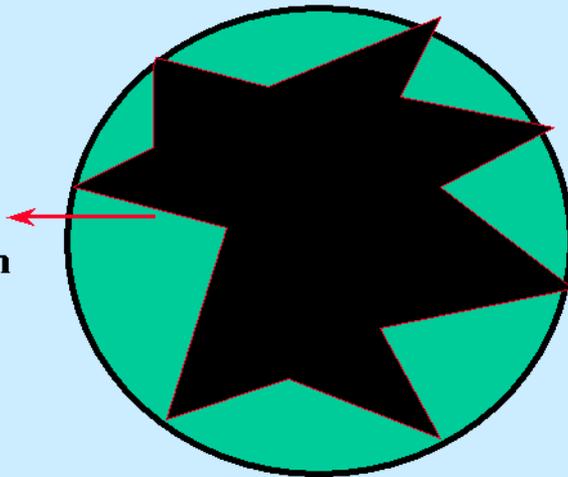


Die Eigenschaften von Mikrohohlgglaskugeln

Geringe spezifische Oberfläche

Eine Kugel hat die kleinste Oberfläche bezogen auf das Volumen.

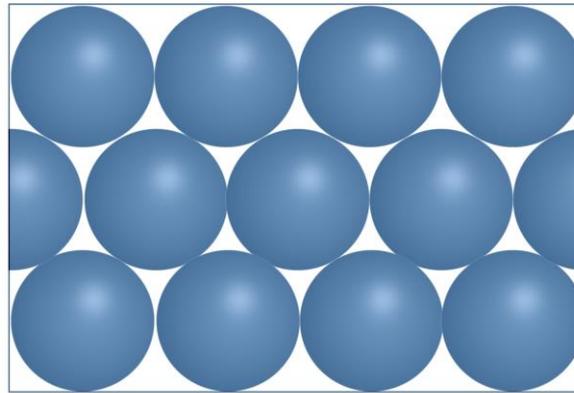
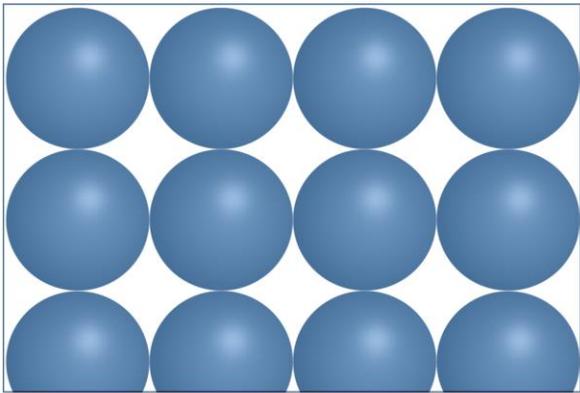
Die meisten natürlichen Füllstoffe haben eine wahllose Geometrie.



Man benötigt weniger Harz, um die Oberfläche zu benetzen.

Die Eigenschaften von Mikrohohlgglaskugeln

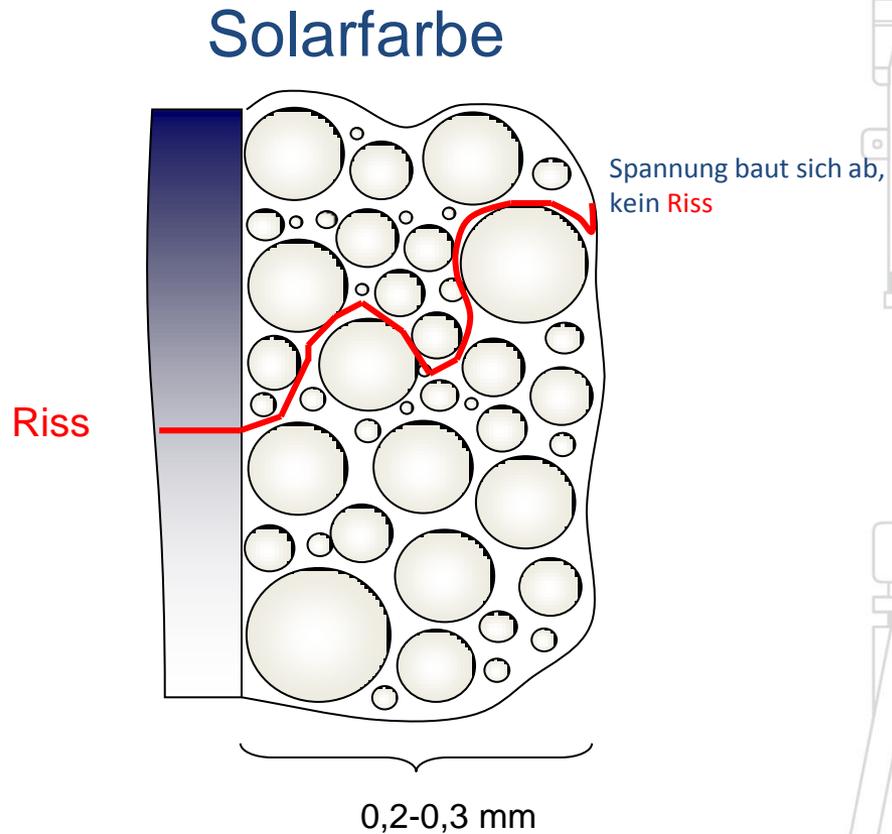
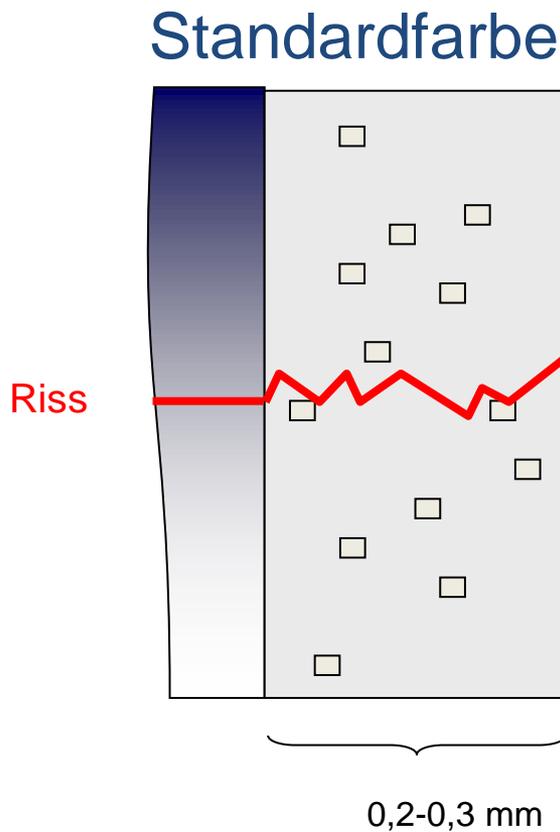
Dichteste Kugelpackung



- Weniger Binder pro Volumen – gleichzeitig höherer Füllstoffanteil



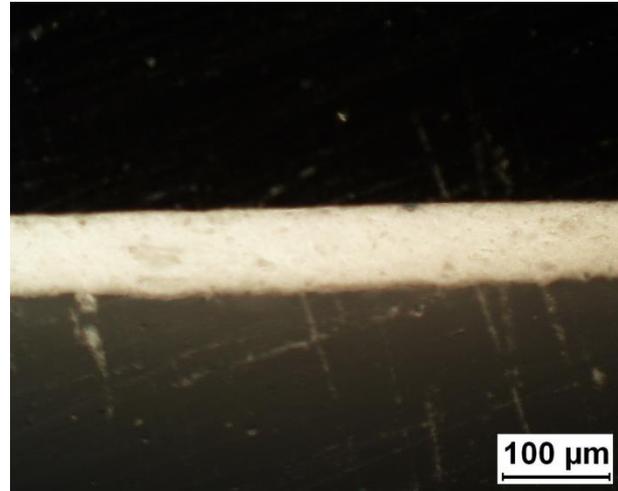
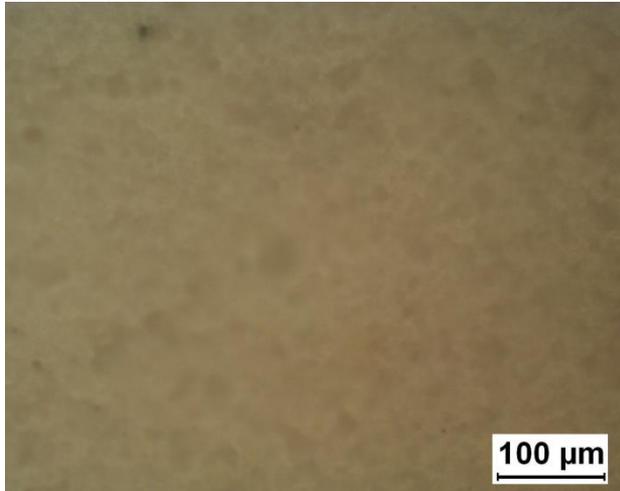
Die Eigenschaften von Mikrohohlglasskugeln in der Farbe – mechanische Eigenschaften



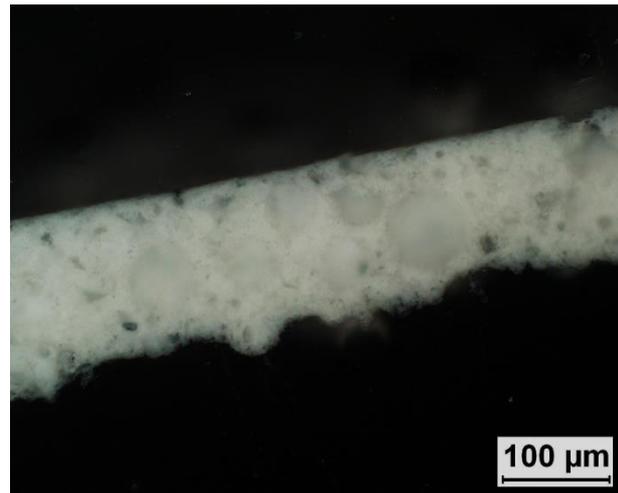
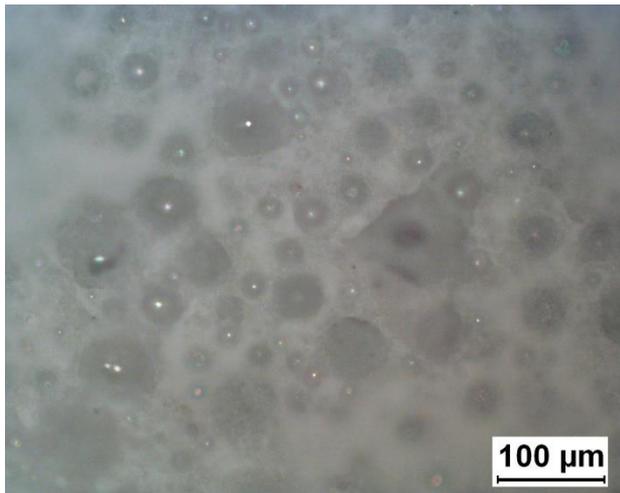
➤ **Geringere Rissneigung**

Die Eigenschaften von Mikrohohlglaskugeln in der Farbe – eine Farbe, viele Lösungen

Dispersionsfarbe



Maxit Solarfarbe



Die Eigenschaften von Mikrohohlgglaskugeln in der Farbe – mechanische Eigenschaften

	Reference paint: standard wall & ceiling	Solarpaint
Paint Density (g/cc)	1.49	0.97
Density dry film (g/cc)	2.42	0.94
W% Solids	56.0 %	52.0%
Volume % Solids	34.4 %	53.4 %
Avg condensation time (min)	24	41

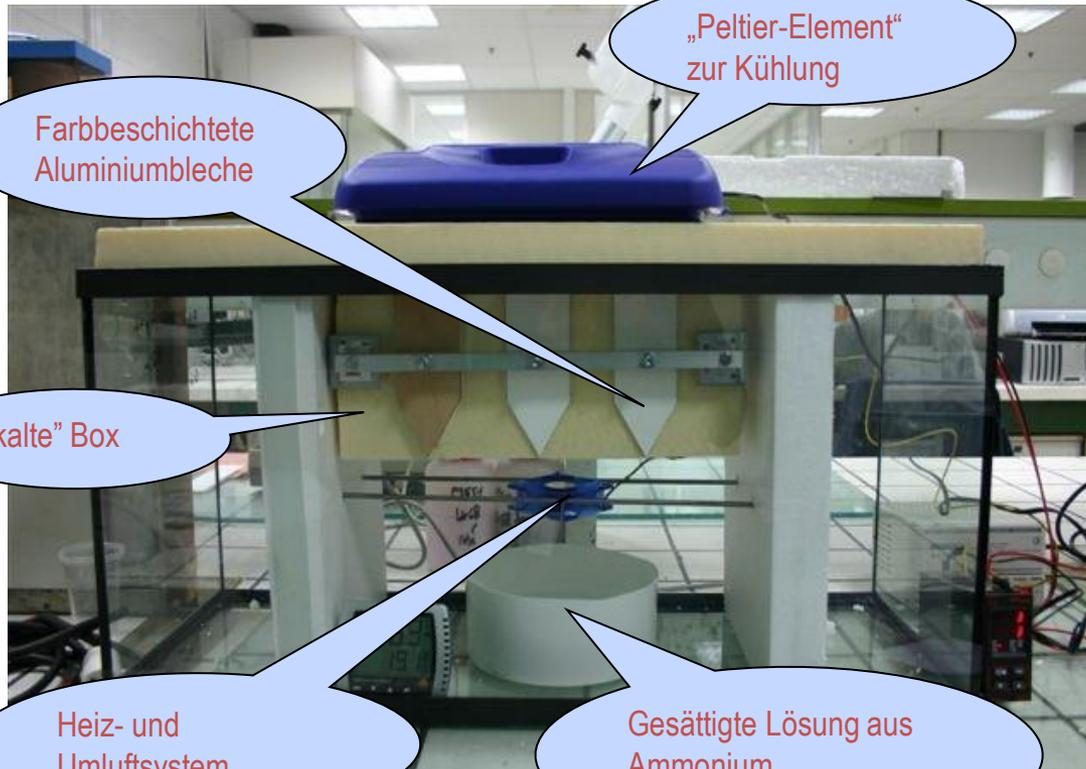
➤ **Geringere Dichte und hohes Porenvolumen**

3M

bauen ist **maxit**[®]



Die Eigenschaften von Mikrohohlglasskugeln in der Farbe – Feuchtetransport bei Kondensation



Farbbeschichtete
Aluminiumbleche

„Peltier-Element“
zur Kühlung

„kalte“ Box

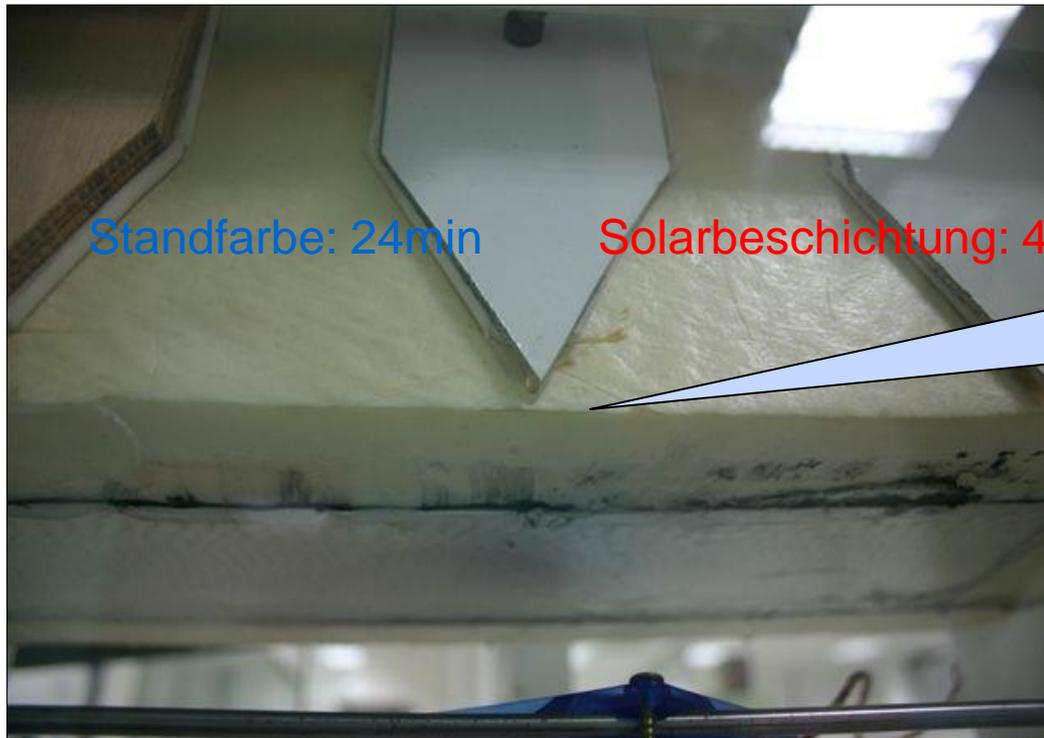
Heiz- und
Umluftsystem

Gesättigte Lösung aus
Ammonium
Dehydrogenphosphate

3M

bauen ist **maxit**[®]

Die Eigenschaften von Mikrohohlglaskugeln in der Farbe – Feuchtetransport bei Kondensation

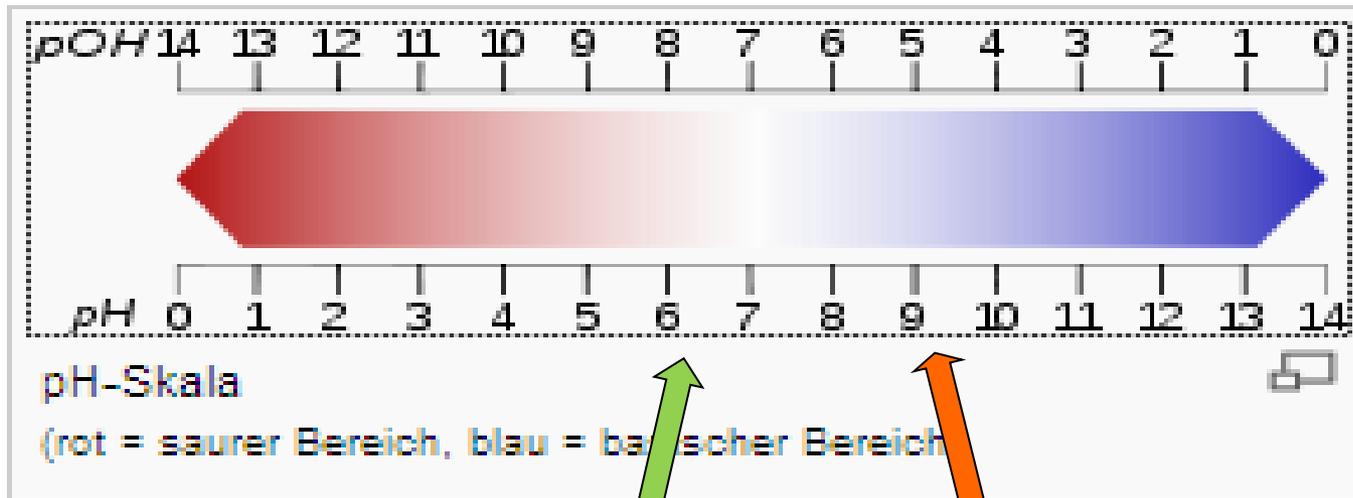


Erster
Tropfen
durch das
Kondensat
auf der
Oberfläche

- **Höhere Wasserdampfdiffusion lässt Farbe und Wände schneller abtrocknen**

Füllstoffeinfluss auf Diffusion	10 vol% Glasplättchen („Flakes“)	20 vol% Glasplättchen („Flakes“)	Farbe (pur)	Solarfarbe (mit Hohlglasskugeln)
s_d -Wert [m]	0,158	0,297	0,13	0,07
w_{24} -Wert [kg/(m ² xh ^{0,6})]	0,155	0,09	0,13	0,07

Die Eigenschaften von Mikrohohlgaskugeln in der Farbe – pH-Wert



**Normalfarbe
Silikonharzfarbe**

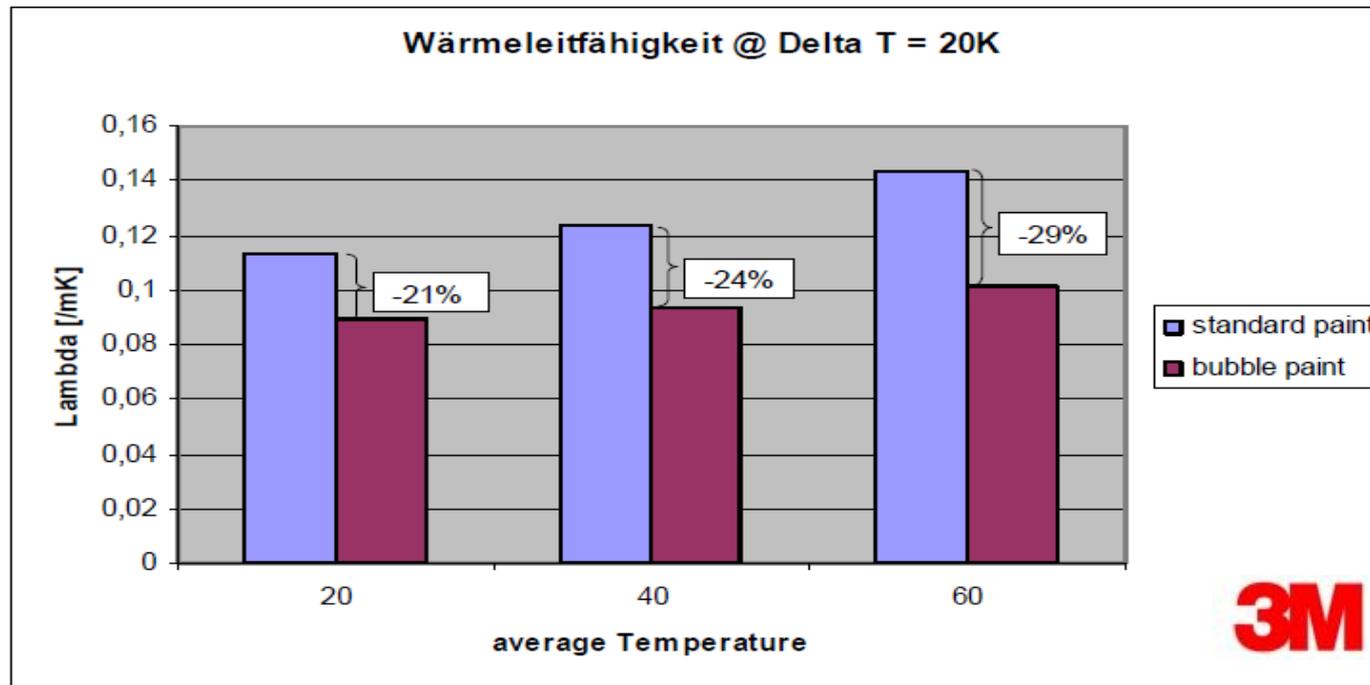
**Kein Nährboden
für Algen: Solarfarbe**

Ich zitiere...:

Zitat: Untersuchungen 3M Zentrallabor ST. Paul USA

Die Eigenschaften von Mikrohohlglaskugeln in der Farbe – Wärmetransport

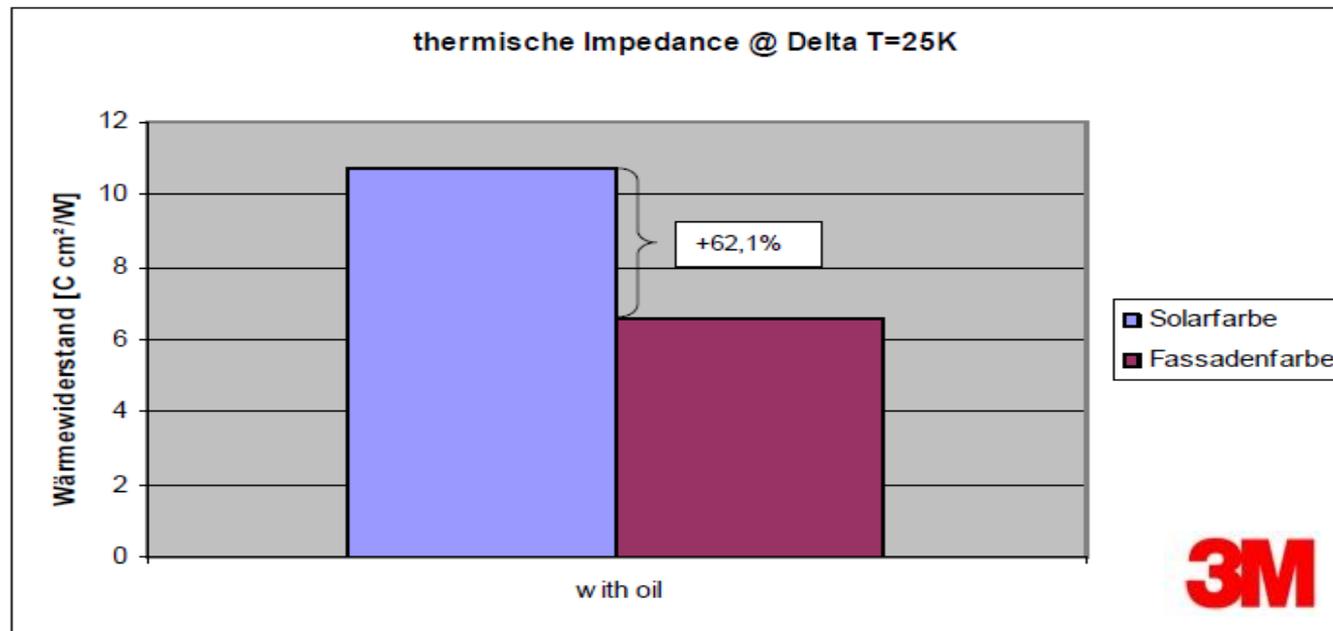
Ergebnis in Anlehnung an ISO 8301



➤ **Geringere Wärmeleitfähigkeit**

Die Eigenschaften von Mikrohohlglasskugeln in der Farbe – Wärmetransport

Ergebnis in Anlehnung an ASTM D 5470-06



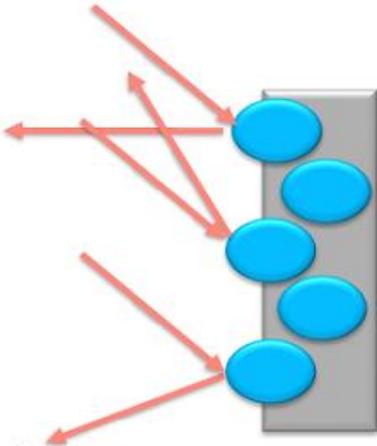
➤ Höherer Wärmeübergangskoeffizient

Simulation

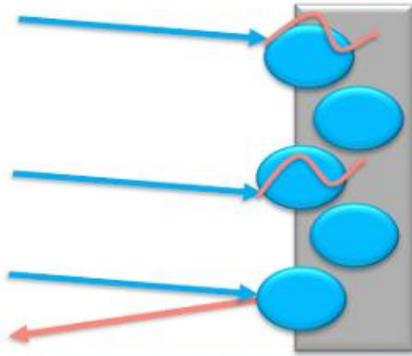
Aufbau Messstand für diffuse Reflexion beim unterschiedlichen Einfallswinkeln im solaren Bereich

Prinzip / Idee:

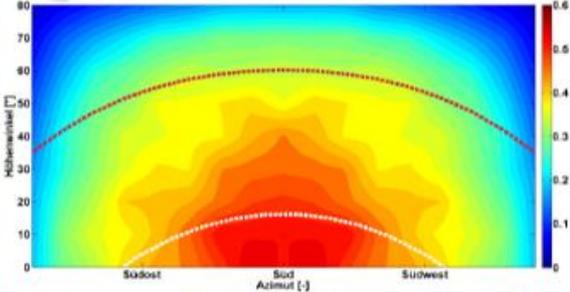
*Sommer:
flacher Einfallswinkel:
Reflexion*



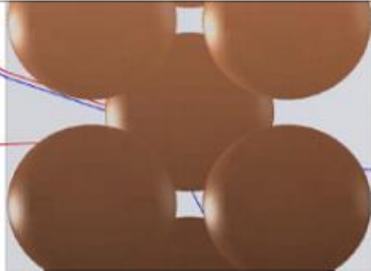
*Winter:
spitzer Einfallswinkel: Absorption*



Oberfläche Silikonharzfarbe mit Hohlglaskugeln
(Quelle: Forglas, TP1.2, Abschlussbericht)



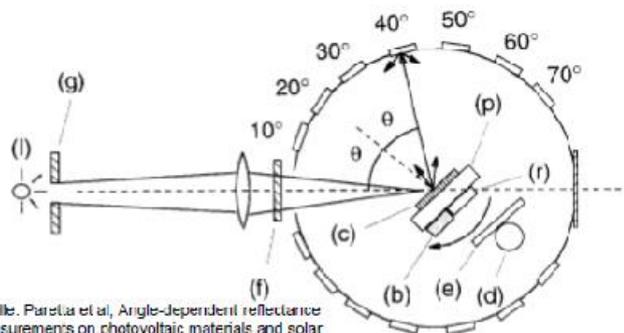
Simulation der Absorption einer Vollkugelschüttung in Binder abh. vom Einfallswinkel
(Quelle: Forglas, TP3.2, Abschlussbericht)



Messtand

Aufbau Messtand für diffuse Reflexion beim unterschiedlichen Einfallswinkeln im solaren Bereich

Realisation



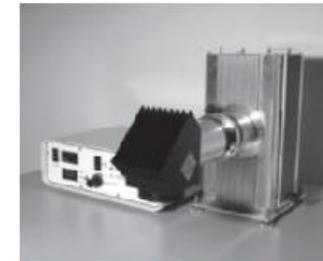
Quelle: Parella et al, Angle-dependent reflectance measurements on photovoltaic materials and solar cells, Optics Communications, 139-151, 1999



Quelle: Aemetec Shop.de, Ulbrichtkugel IS 050

Specs:

- Ulbrichtkugel: 50 oder 100 cm (Preis Anfrage), Umbau durch Werkstatt (Ports und Mounting)
- Probengröße: 2x2cm bis 10x10cm
- Lichtquelle: Solarsimulator (Xe-Lampe) 100-300W (abh. Kugelgröße)
- Photodioden
- Aufbau durch ehem. Mitarbeiter Lehrstuhl Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Uni Bayreuth)
- Unterstützung/Verifizierung und Kalibrierung durch TNO/NL (Anfrage läuft)
- Zeitplan: Auf- & Umbau bis Ende Dez. Kalibrierung/Verifizierung bis Ende Februar. Danach Messung MI IGK/Vollglaskugeln



Quelle: OT-QuantumDesign GmbH, Solar simulator, 40 mm diameter field



Die Eigenschaften von Mikrohohlgglaskugeln in der Farbe – Berechnung WUFI (Wärme&Feuchte)

Was ist WUFI® PRO?

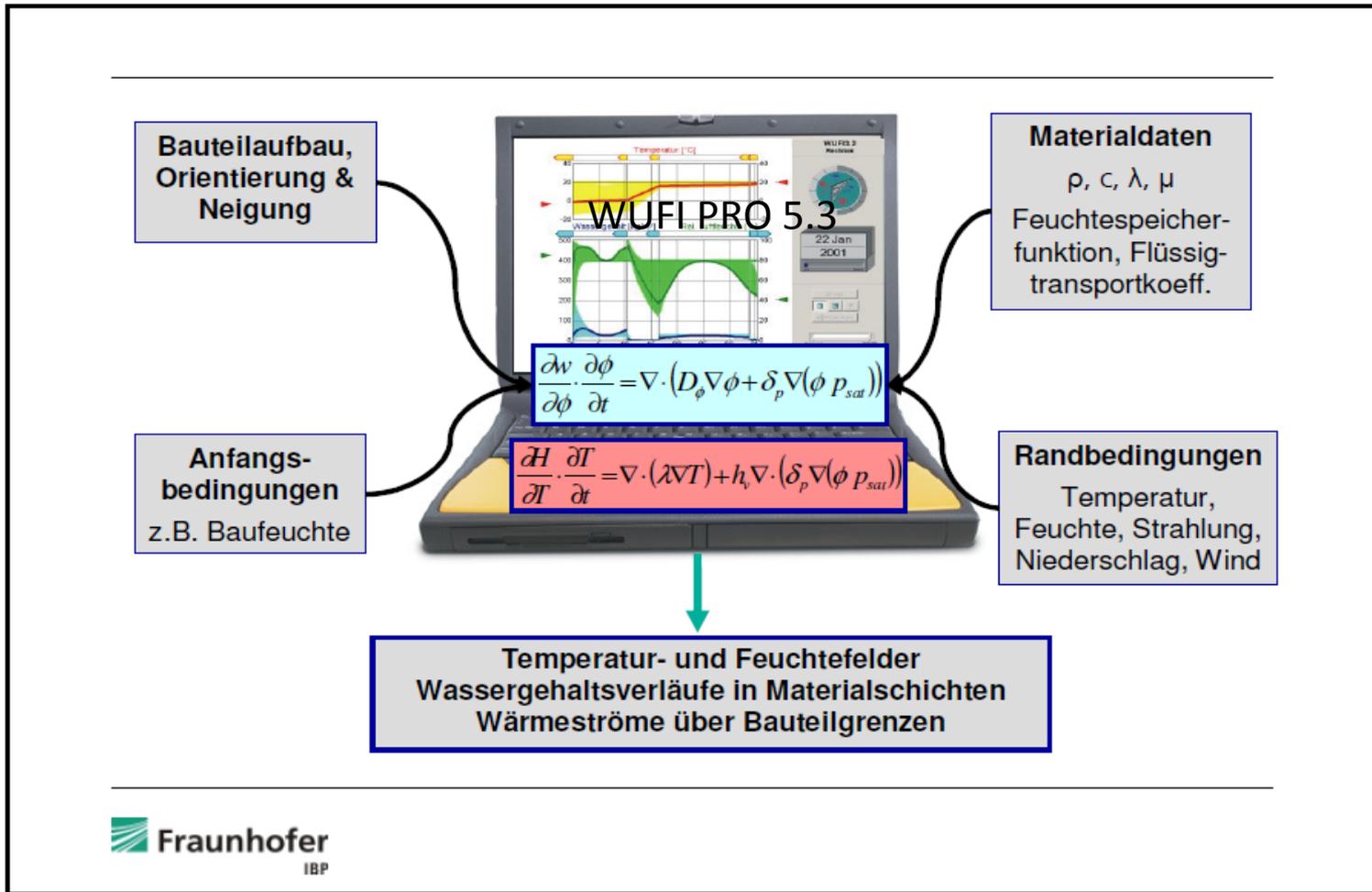
WUFI PRO ermöglicht realitätsnahe Berechnung des instationären hygrothermischen Verhaltens von mehrschichtigen Bauteilen unter natürlichen Klima-bedingungen

berücksichtigt werden:

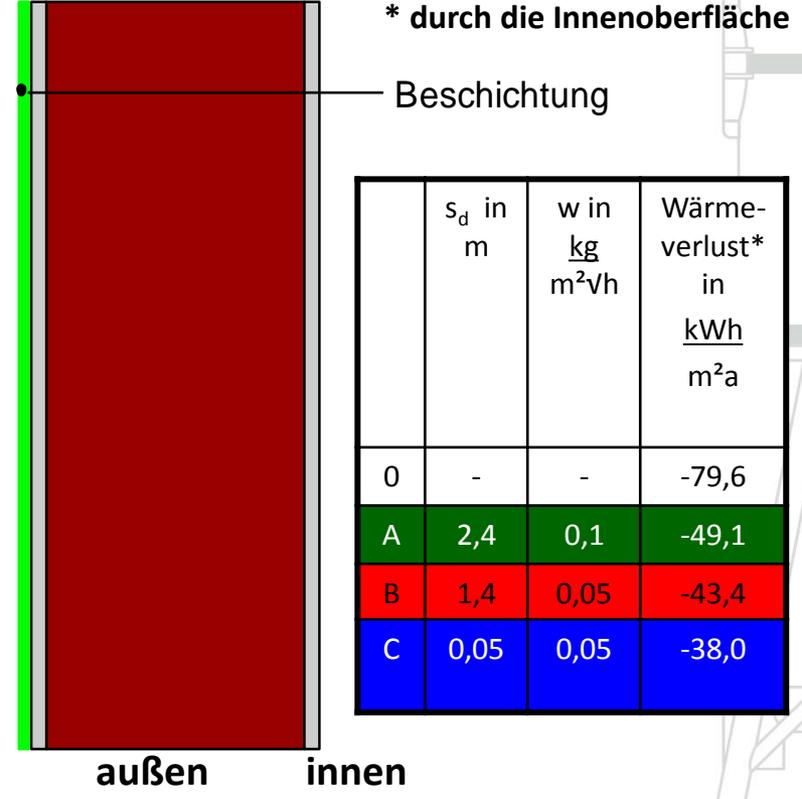
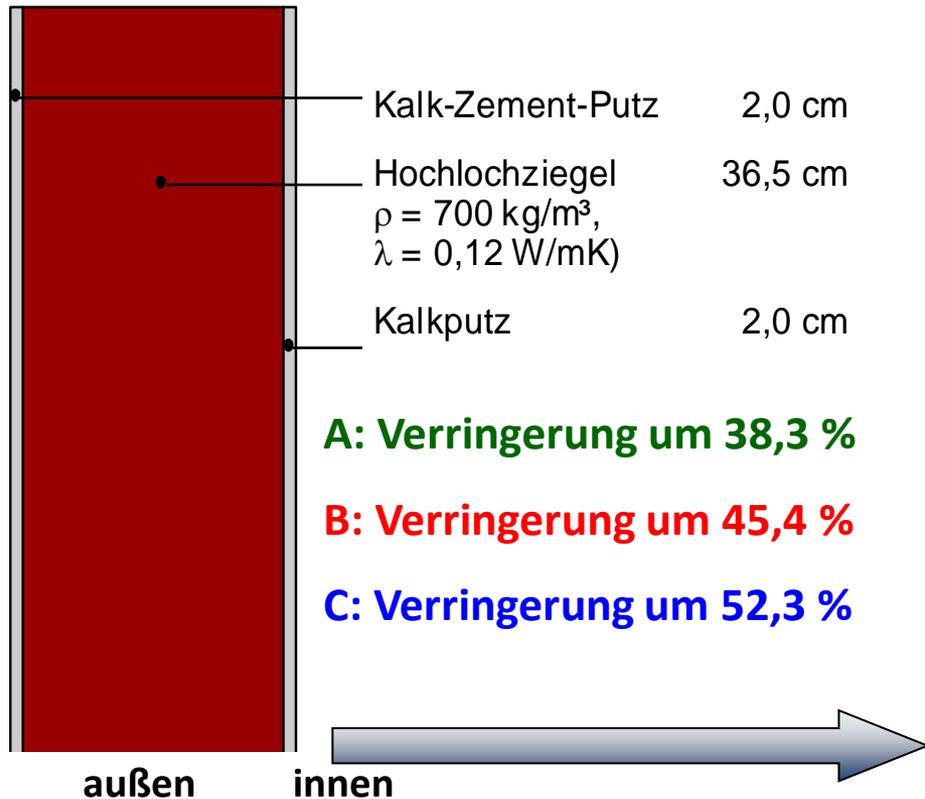
- die neuesten Erkenntnissen bezüglich Dampfdiffusion und Flüssigtransport in Baustoffen
- die Standardstoffkennwerte und einfach zu bestimmenden Speicher- und Flüssigtransportfunktionen
- gemessene Außenklimawerte einschließlich Schlagregen und Sonneneinstrahlung



Die Eigenschaften von Mikrohohlgaskugeln in der Farbe – WUFI PRO 5.3

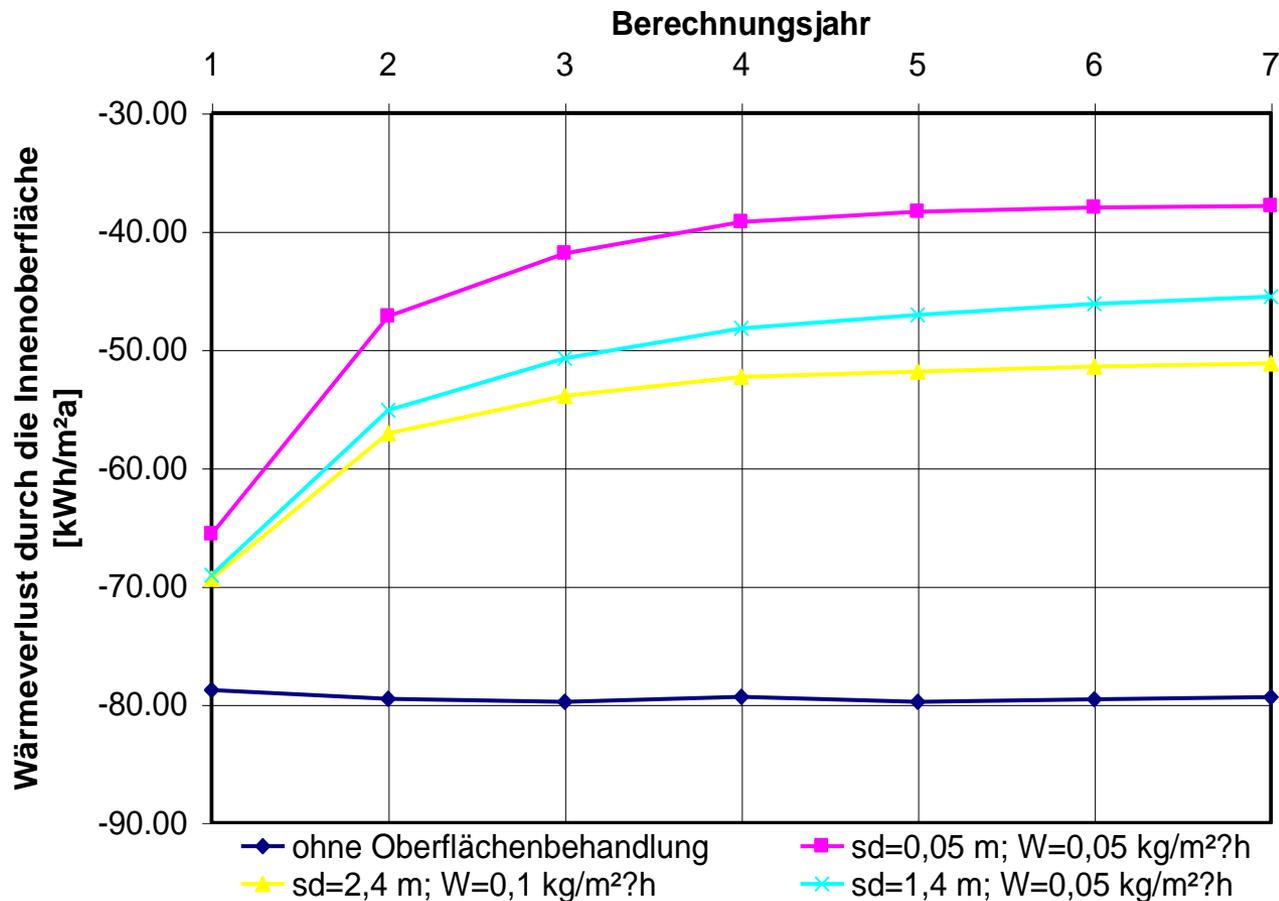


Einfluss einer Beschichtung auf den Wärmeverlust einer Westfassade



Klima: Holzkirchen; kurzweilige Strahlungsabsorbtiionszahl: 0,6

Wärmeverlust über die Berechnungsjahre (konditionierte Wand)



Das maxit Solarhaus Messstellen



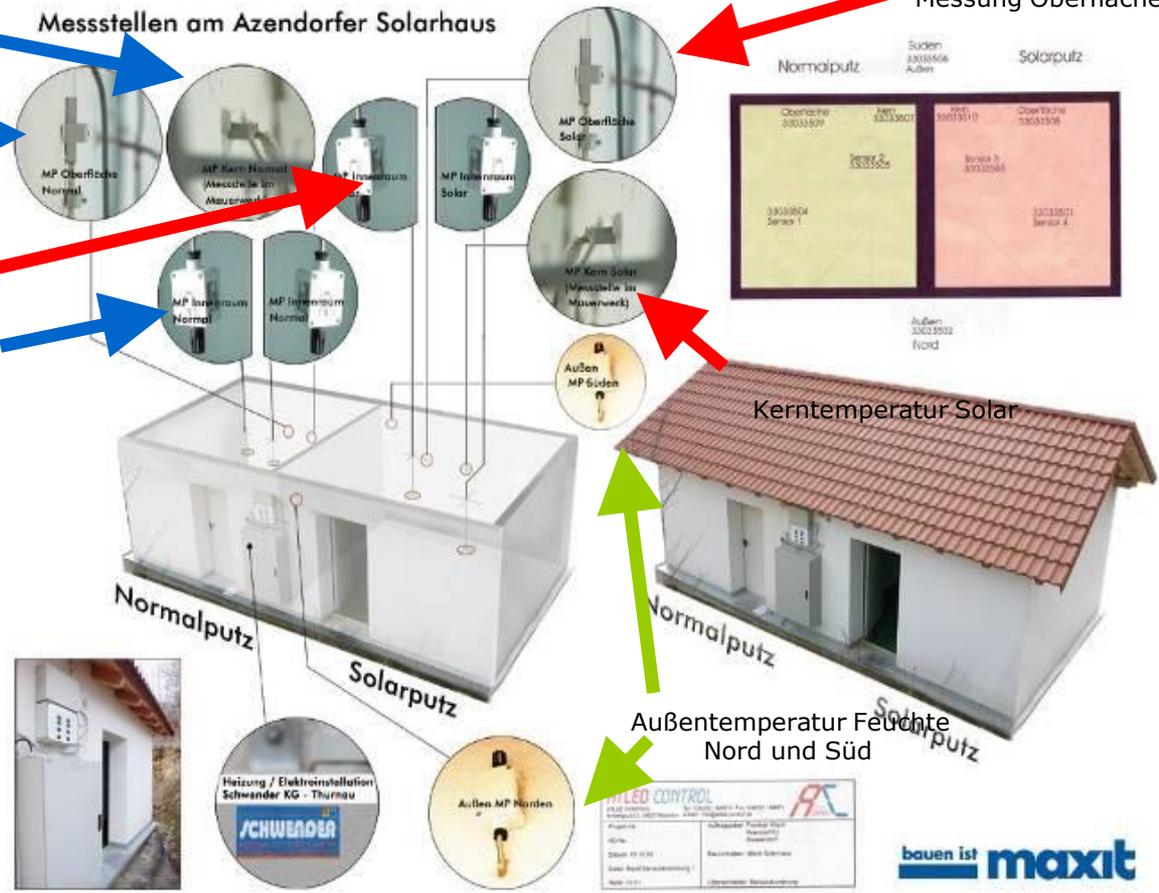
Kerntemperatur normal

Messstellen am Azendorfer Solarhaus

Messung Oberfläche normal

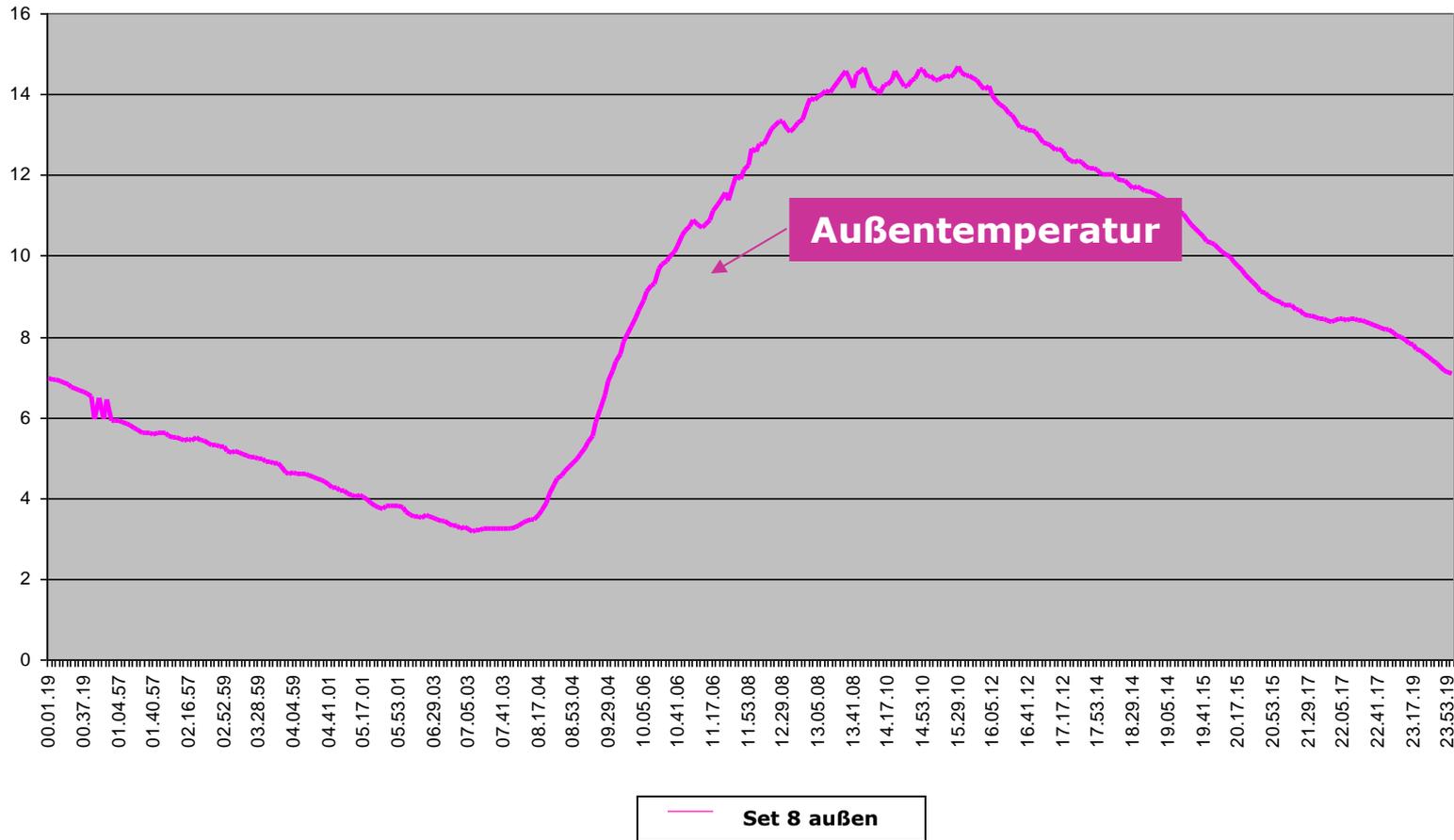
Fühler Feuchte Temperatur normal und Solar innen

Messung Oberfläche Solar



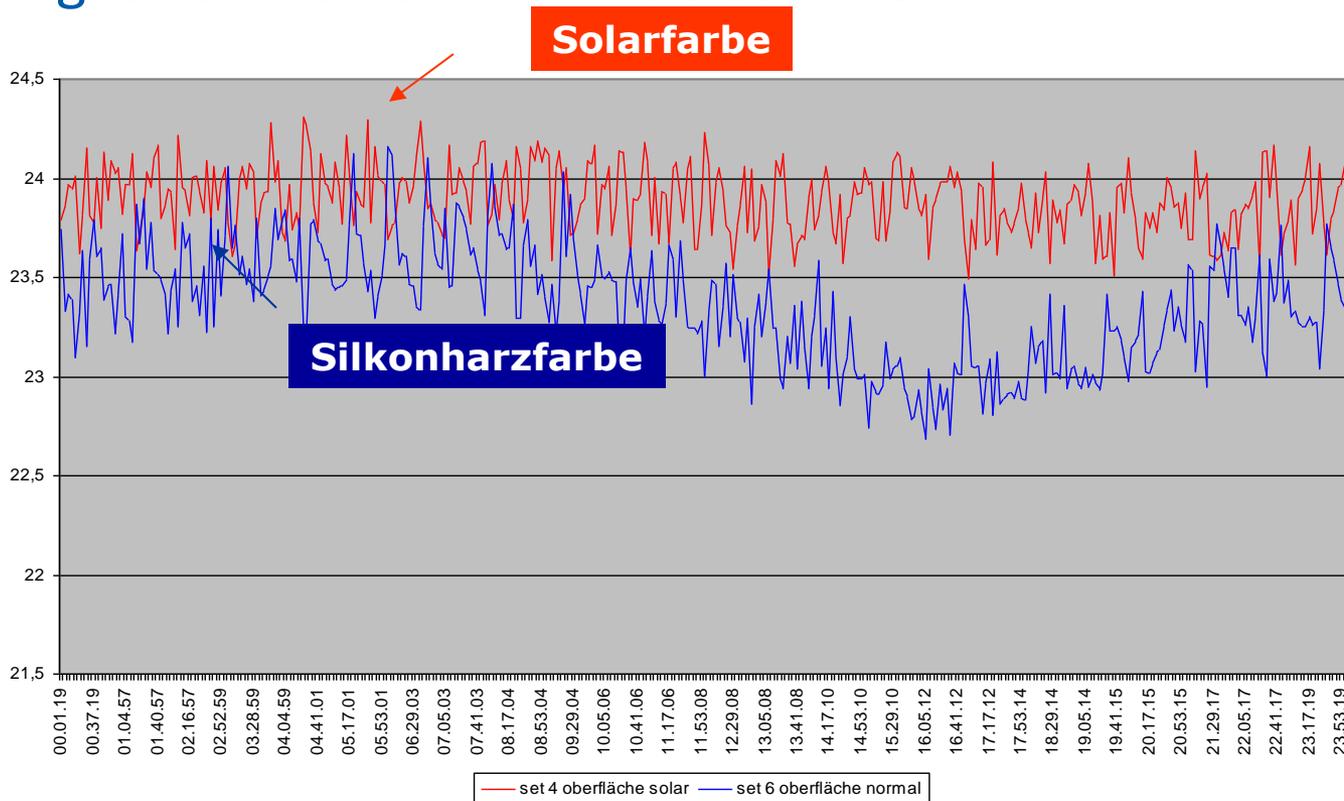
Die Eigenschaften von Mikrohohlglasskugeln in der Farbe – Wärmemanagement

Außentemperatur 06.09.05



Die Eigenschaften von Mikrohohlglasskugeln in der Farbe – Wärmemanagement

Temperaturen Oberfläche Innenraum
Tageswert von 0.00 Uhr bis 23.00 Uhr



➤ **Gleichmäßige Temperaturverteilung spart Heizkosten und erzeugt Wohlbefinden.**



Die Eigenschaften von Mikrohohlgglaskugeln in der Farbe – Beispielhafte Messungen Solarhaus

maxit Solarhaus

Solarfarbe

Silikonharzfarbe

Messzeit 1 Jahr ca. 10 % Einsparung

maxit solar

Ein Beispiel



B.V. Grunau-Park Bayreuth

Sanierung WDVS-Fassade mit Solafarbe

Ein Ausblick: Entwicklungen der Mikrohohlglasskugeln BMBF Projekt „EcoSphere“

Mikro-Hohlglasskugeln als Basis energieeffizienter Dämmung von Gebäuden

Partner:



UNIVERSITÄT
BAYREUTH



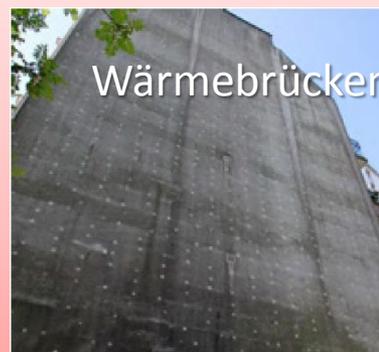
maxit

Bauhaus-
Universität
Weimar

Ziele:

1. Entwicklung & Herstellung der MHGK haltigen Baustoffe
2. Beschichtung & Funktionalisierung von MHGK
3. Untersuchung der bauphysikalischen Eigenschaften
4. Untersuchung Energieeinsparpotentiale, LCA & Recycling

Problem:



Wärmebrücken



Veralgung

Anwendungen:

Fassadenanker:

Glasfaserver
stärktes PA
PP

Kennwerte für PP:

E-Modul: 1,3 - 1,8 GPa

Wärmeleitfähigkeit: 0,22 W/(mK)

Putze auf Basis
innovativer GZP-
Rezeptur

Weiterentwicklung
Hohlglasskugeln



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

bauen ist maxit®

...ein Widerstand gegen Wärmeverlust.

**Vielen Dank
Für Ihre
Aufmerksamkeit!**

bauen ist **maxit**

A large white industrial pipe, likely a heat exchanger or part of a power plant, is the central focus. It features the 'maxit' logo in bold blue letters. The pipe is surrounded by other industrial structures, including metal scaffolding and other pipes, under a blue sky with scattered white clouds. The perspective is from a low angle, looking up at the pipe.