



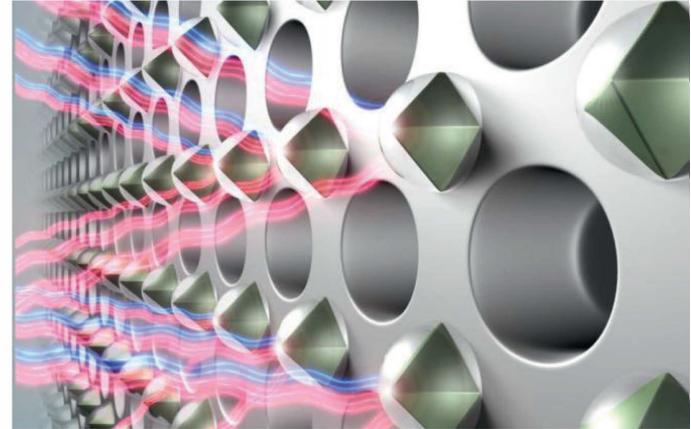
**MIG-ESP<sup>®</sup>**  
ACTIVE COATING SYSTEM:  
**DAS WAS, WIE UND WARUM**





## Inhaltsverzeichnis

- Was ist MIG-ESP® Active Coating System?
- Wie funktioniert es?
- Was sind die schädlichen Auswirkungen von Feuchtigkeitsansammlungen?
- Warum ist die Feuchtigkeitskontrolle wichtig?
- Hoher Reflexionsgrad in einem breiten Wellenlängenbereich
- Wie unterscheidet es sich von der Konkurrenz?
- Warum fällt es auf?
- Methodik zur Messung der Effizienz



## Was ist MIG-ESP® Active Coating System?

MIG-ESP® Active Coating System ist keine herkömmliche Farbe, sondern ein atmungsaktives Membransystem mit hervorragenden Wärmedämm-eigenschaften, die zu erheblichen Energieeinsparungen und gesundheitlichen Vorteilen führen. Es ist geruchlos, VOC-frei und nicht brennbar.





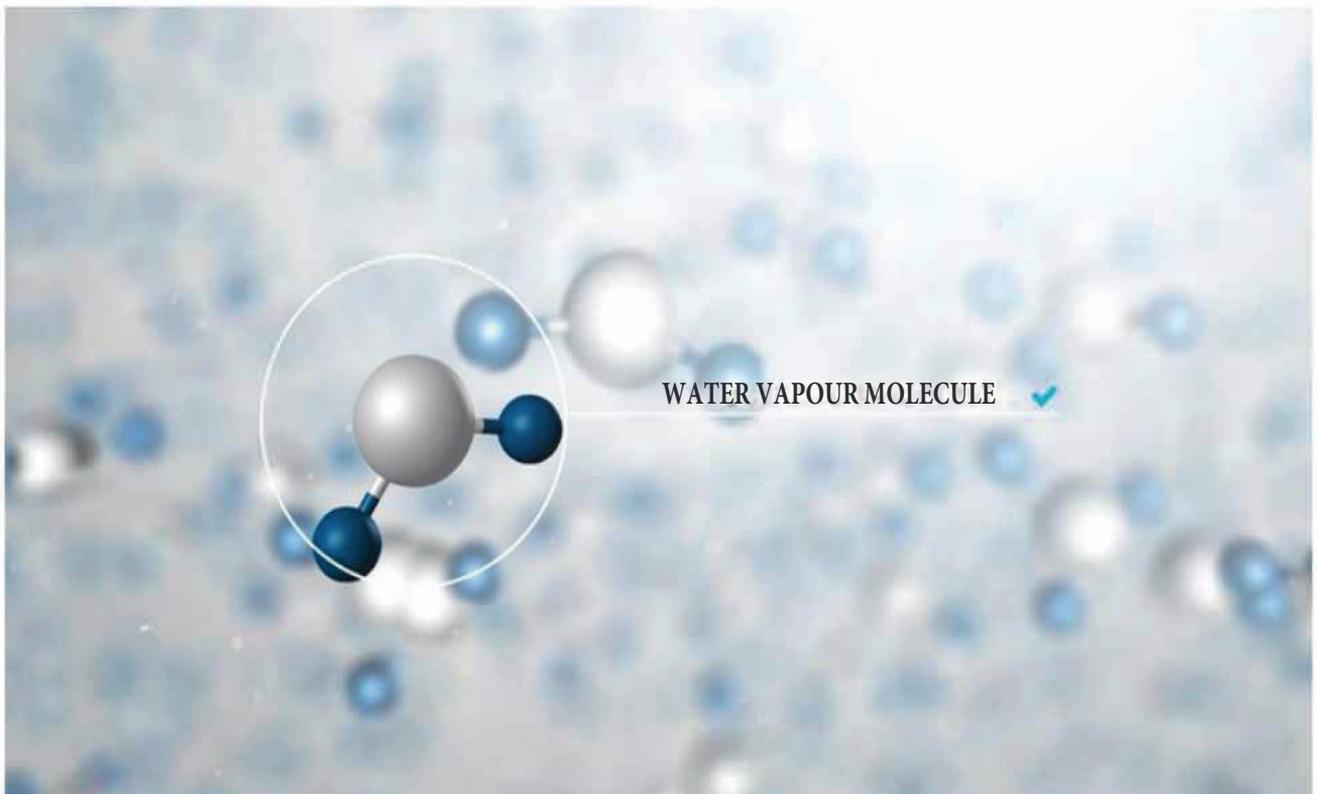
## Wie funktioniert es?

Das MIG-ESP®-Beschichtungssystem basiert auf der zum Patent angemeldeten DHMb® Doppelhybridmembran-Technologie, die sich durch eine mikroporöse Struktur auszeichnet, die Wärme und Feuchtigkeit kontrolliert.

Die DHMb®-Technologie zeichnet sich dadurch aus, dass sie die Reflexion von Wärmestrahlung (UV-, sichtbare und Infrarot-Strahlung) mit der Feuchtigkeitsregulierung kombiniert, um Energieeinsparungen zu erzielen.

Die Innovation dieser Technologie liegt in der Behandlung der Feuchtigkeit als wichtigstem Parameter für die Messung der Leistungsfähigkeit von Dämmstoffen. Die Rolle der Feuchtigkeit bei der Bestimmung der Dämmleistung von Bauteilen oder Materialien wird oft übersehen. Wasser hat eine hohe Wärmekapazität, das heißt, es kann Wärme gut transportieren und leiten. Eine effektive Isolierung muss also Feuchtigkeit fernhalten, da sonst die Leistung beeinträchtigt wird. Feuchtigkeit ist auch der Übeltäter für viele Probleme, die unsere Gesundheit in Innenräumen beeinträchtigen, wie Feuchtigkeit, Kondensation, Schimmel, Bakterienwachstum usw. Der Umgang mit Feuchtigkeit ist also die größte Herausforderung, die diese Technologie bewältigen muss.

Wasser in gasförmiger Form, d.h. Wasserdampf, ist generell aktiver, je schneller es sich bewegt, desto höher ist die Energie, die es mit sich führt.



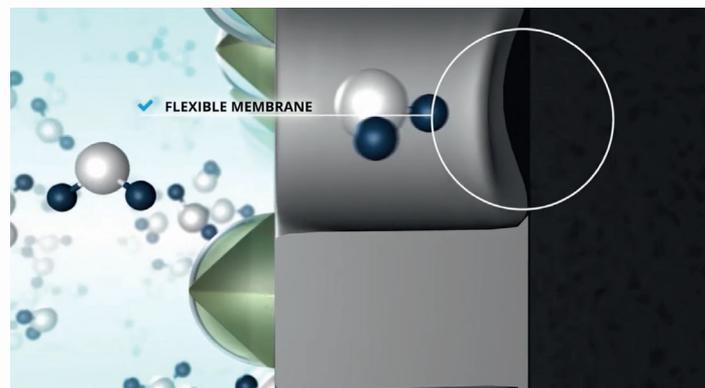
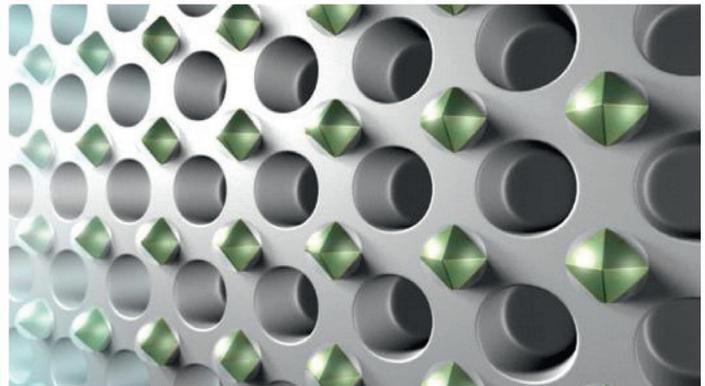
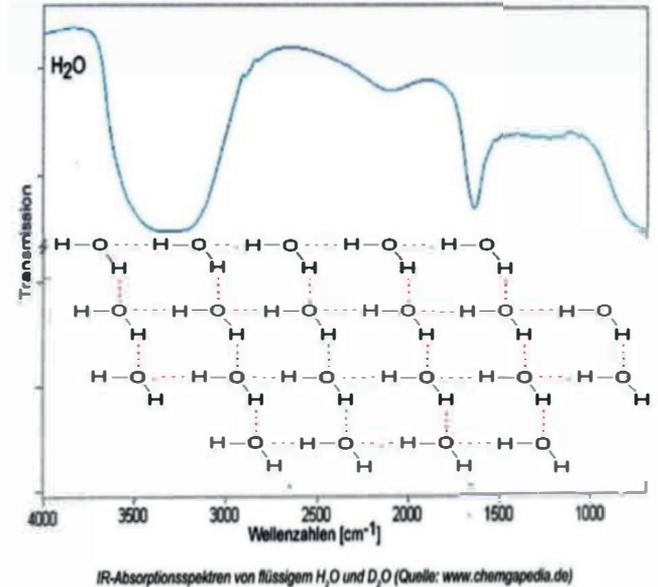


## Wie funktioniert es?

Wenn Wasserdampf auf Objekte mit niedrigen Temperaturen trifft, ist die Temperatur dieser Oberflächen niedriger als die Temperatur des Wasserdampfes in der Luft. Es kommt zu einer Wärmeübertragung auf die Oberfläche, die innere Energie der Wasser(dampf)moleküle wird reduziert, die Moleküle verlangsamen ihre Bewegung und der Wasserdampf wandelt sich von gasförmig zu flüssigem Wasser. Damit sich die Moleküle voneinander trennen und gasförmig werden, muss dem Wasser eine große Menge an Energie zugeführt werden, in der Regel durch Erhitzen, damit die Wassermoleküle genug Energie haben, um die starke Kraft der Wasserstoffbrückenbindungen zu überwinden und zu zerfallen. Die grundlegende Aufgabe der MIG-Doppelhybridmembran ist es, die Bewegung der Wassermoleküle zu beschleunigen, damit sie aktiv bleiben und nicht kondensieren.

Nach dem Auftragen der MIG-ESP<sup>®</sup>-Aktivbeschichtung bildet sich auf der Wand eine Doppelhybridmembran mit einer gleichmäßigen Verteilung von Doppelhybridpartikeln, die die Wärmestrahlung reflektieren. An der Unterseite der Membran befindet sich eine Matrix aus wohlgeordneten, molekularpumpenartigen Poren, die dazu dienen, in die Wand eingedrungene Wassermoleküle zurückzuprallen.

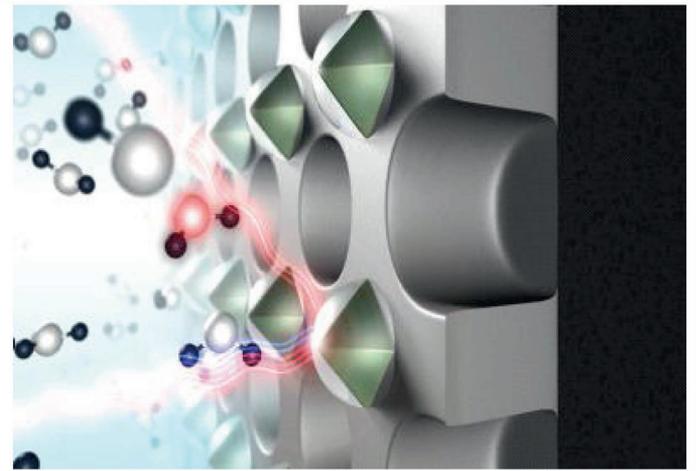
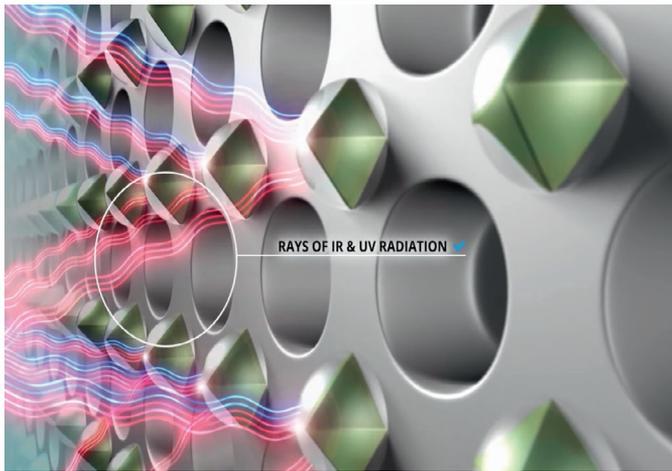
Sobald Wassermoleküle in das Membransystem eindringen, werden sie durch die Poren an der Unterseite der Membran ausgestoßen.





## MIG-ESP® ACTIVE COATING SYSTEM

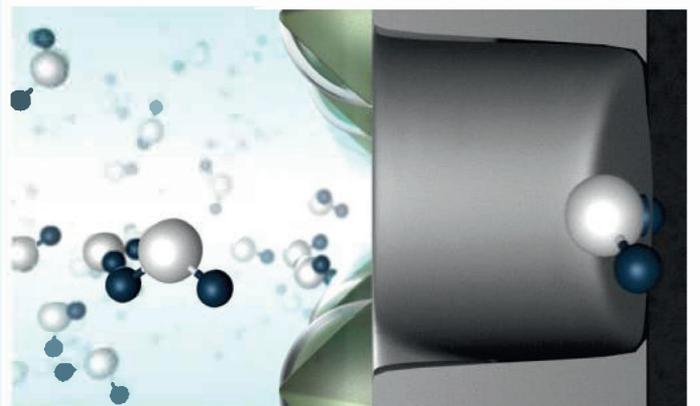
Gleichzeitig reflektieren die auf der Membranoberfläche verteilten Doppelhybridpartikel die Wärmestrahlung im Raum und kanalisieren sie in die abgestoßenen Wassermoleküle, deren Bewegung durch den Gewinn von Wärmeenergie beschleunigt wird. Dadurch kann sich keine Feuchtigkeit an der Wand ansammeln, was zu Kondensation und anderen feuchtigkeitsbedingten Problemen führen kann. Andererseits wird ohne Wasser als guter Leiter der Wärmeverlust minimiert.



Da außerdem der in der Wand eingeschlossene Wasserdampf durch das Membransystem ausgestoßen wird, kann die Wärmeenergie ohne Wasser als Wärmeleiter in den Räumen gehalten werden, so dass die Wand selbst zu einer natürlichen Wärmedämmbarriere wird.



Scannen Sie diesen QR-Code, für ein Video über die MIG DHMb®-Technologie





## Was sind die schädlichen Auswirkungen von Feuchtigkeitsansammlungen?

Feuchtigkeit kann zu erheblichen Einbußen bei der Isolierwirkung führen. Studien zufolge sinkt z. B. die Wärmedämmleistung von Dämmstoffen auf Mineralwollbasis um die Hälfte, sobald 4 % Feuchtigkeit eindringt, was zu ernsthaften Wärmeverlusten führt und die folgenden Probleme für unsere Gebäude und die Gesundheit der Bewohner verursacht:

- Vermehrung von Schimmel und Mehltau, die für die menschliche Gesundheit schädlich sind
- Wasser- und Dampfansammlungen, die mit der Zeit die gesamte Gebäudestruktur von innen angreifen können.
- Erhöhter Wassergehalt erhöht das Gewicht der Isolierung und verursacht strukturelle Schäden
- Erhöhter Energieverbrauch zur Aufrechterhaltung des richtigen Temperatur- und Feuchtigkeitsniveaus, was zusätzliche Heiz- und Kühlkosten bedeutet

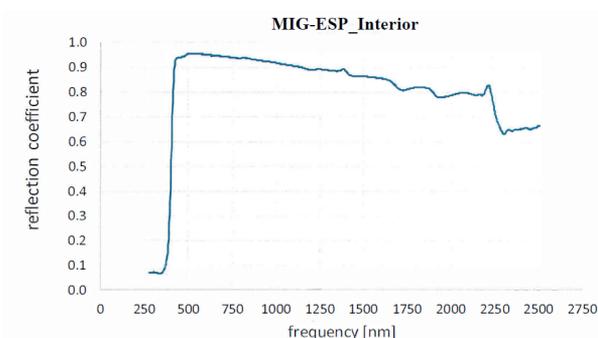


## Warum ist die Feuchtigkeitskontrolle so wichtig?

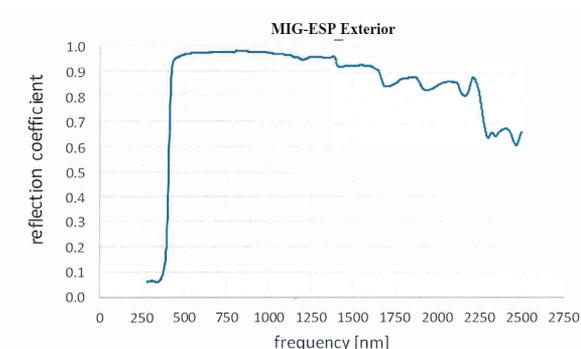
- Reduzierung der Wärmeleitung
- Rückhaltung von Wärmeenergie
- Verbesserung der Wärmedämmung
- Förderung von Energieeinsparungen und CO<sub>2</sub>-Emissionsreduzierung
- Aufrechterhaltung eines schimmelfreien, keimfreien Raumumfeldes
- Verbesserung des Wohnkomforts
- Fassaden sauber und attraktiv halten, Immobilienwert steigern

Neben dem Umgang mit Feuchtigkeit erfüllt die MIG-ESP®-Beschichtung eine weitere entscheidende Aufgabe: die Wärmereflexion. Die Spektralanalyse zeigt einen hohen Reflexionsgrad der MIG-ESP®-Beschichtung (sowohl innen als auch außen) in einem breiten Bereich von Strahlungswellenlängen im ultravioletten, sichtbaren und infraroten Teil des Spektrums.

## Hoher Reflexionsgrad in einem breiten Wellenlängenbereich



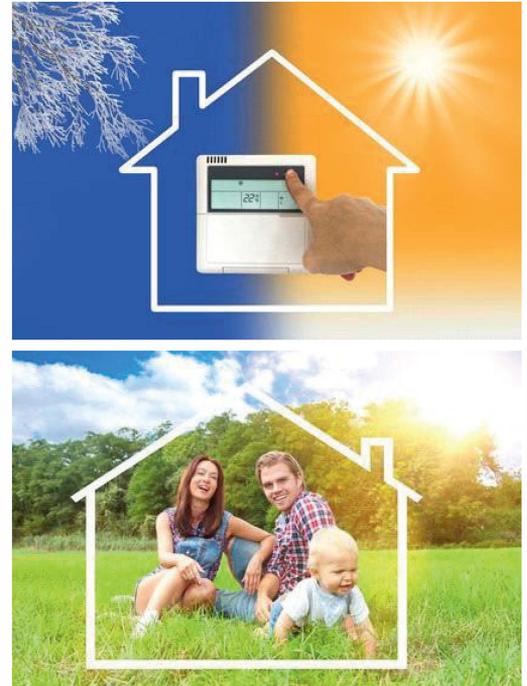
Spectrum of the diffuse reflectance of the sample "ESP Innen"



Spectrum of the diffuse reflectance of the sample "ESP Außen"



**Wechselwirkungen  
zwischen Wärmereflexion  
und  
Feuchtigkeitstransport  
tragen in hohem Maße zur  
thermischen Behaglichkeit  
und Energieeffizienz in  
Innenräumen bei**



## Wie unterscheidet es sich von der Konkurrenz?

### Reguläre Farbe

Normale Farbe ist meist dekorativ und bietet wenig Schutz.

### MIG-ESP®

Sie ist ähnlich wie normale Farbe einfach aufzutragen und in einer Vielzahl von Farben erhältlich. Sie unterscheidet sich jedoch von normaler Farbe, da es sich überwiegend um eine dünnschichtige Isolierung handelt, die maximalen Schutz für Gebäude bietet.

### Herkömmliche Isolierung

Die Isolierung wirkt wie eine Schutzbarriere, die den Wärmedurchgang in und aus dem Gebäude reguliert. Herkömmliche Isolierungen sind so konzipiert, dass sie die Übertragungsrate von Wärmeenergie verlangsamen. Die Wärmeenergie wird aufgenommen und dann verzögert wieder abgegeben. Mit anderen Worten: Eine Standardisolierung verhindert nicht die Wärmeübertragung, sondern schafft lediglich eine Art Pufferzone zwischen Innen- und Außenbereich.

Früher oder später werden Wärmegewinne oder Wärmeverluste auftreten, egal wie effizient die Isolierung zu sein behauptet. Ein weiteres wichtiges Argument, das gegen die traditionelle Dämmung spricht, ist, dass sie nur in dem Maße funktioniert, wie die Feuchtigkeit außer Acht gelassen wird. Sobald Feuchtigkeit vorhanden ist, wird die Isolierleistung vermindert. Bei Mineralwolle zum Beispiel verringern bereits 4 % Feuchtigkeit die Wirksamkeit der Dämmung um 50 %. Schlimmer noch, plötzliche Temperaturanstiege und -abfälle verwandeln die in der Isolierung eingeschlossene Feuchtigkeit in Wasser, was zu Kondensation und Schimmelproblemen führt.



# MIG-ESP® ACTIVE COATING SYSTEM

## MIG-ESP®

Sie ist der traditionellen Dämmung überlegen, weil sie einerseits die Wärmeaufnahme durch Wärmereflexion verhindert und andererseits die thermische Masse (Feuchtigkeit) reduziert. Aus diesem Grund ist es ein aktives System. Entweder als Endbeschichtung im Zusammenspiel mit traditionellen Formen der darunter liegenden Dämmung oder zusammen mit anderen MIG-ESP®-Produkten als eigenständiges System kann es die traditionelle Dämmung optimieren oder ersetzen, ohne bauliche Veränderungen vorzunehmen.

## Normale wärmereflektierende Farbe

Wärmereflektierende Farbe enthält Glas- oder Keramikkugeln, die das Sonnenlicht reflektieren und so die Wärmeaufnahme minimieren. Wärmereflektierende Beschichtungen für z.B. externe Dachoberflächen gibt es zwar schon seit einiger Zeit und sie sind effektiv bei der Reduzierung von Hitze durch direkte Sonneneinstrahlung, aber sie haben erhebliche Grenzen. Erstens: Sie reflektiert nur einen sehr begrenzten Bereich des Sonnenstrahlungsspektrums - hauptsächlich die direkte Energie der Sonne, was bedeutet, dass ein großer Bereich der Wellenlängen nicht reflektiert wird. Zweitens: Es stimmt zwar, dass allein weiß beschichtete Oberflächen einen hohen Sonnenreflexionsgrad haben, aber nur unter idealen Bedingungen: Feuchtigkeit wird nicht berücksichtigt. Wie bei normalen Lacken bricht die Dämmleistung zusammen, sobald Feuchtigkeit eintritt. Drittens: Wärmereflektierende Farbe blockiert oder verhindert nicht, dass die Wärme das Gebäude verlässt.

## MIG-ESP®

Es reflektiert einen viel breiteren Bereich des elektromagnetischen Spektrums, wenn es im Freien verwendet wird. Wenn es in Innenräumen verwendet wird, reflektiert es auch thermische Energie im Inneren und verhindert, dass diese Energie entweicht, was zu einem geringeren Energieverbrauch für Heizung und Kühlung beiträgt.

## Normale antibakterielle Farbe

Der Farbe werden zusätzliche Biozide oder andere Chemikalien zugesetzt, um das Wachstum von Mikroben zu hemmen. Sie tötet nur eine kleine Anzahl von Bakterien wirksam ab.

## MIG-ESP®

Basierend auf einer natürlichen Formel, die frei von Bioziden ist, bietet unsere antimikrobielle Linie nicht nur Schutz gegen ein breites Spektrum an pathogenen Bakterien und Mikroorganismen, sondern ist auch nachweislich in der Lage, 99,99 % von ihnen abzutöten.

## Warum fällt es auf?

MIG-ESP® ist einzigartig, da es sich um eine atmungsaktive Dünnschichtdämmung in der Verkleidung einer Beschichtung handelt, die Wärmereflexion und Feuchtigkeitsmanagement perfekt kombiniert, um das Potenzial eines Raumes, Wärmeenergie zu halten, zu maximieren. Es geht wirklich die Herausforderung der Feuchtigkeit an, die die Leistung einer Dämmung stark beeinträchtigen kann, wenn sie nicht richtig behandelt wird. Kurz gesagt, bietet MIG-ESP die folgenden Hauptvorteile:

- **Hochgradig wärmereflektierend, sowohl im Innen- als auch im Außenbereich**
- **Minimierung von Wärmeverlusten durch Feuchtigkeitsregulierung**
- **Hoher Wärmewirkungsgrad - großartige Alternative zur herkömmlichen Isolierung**
- **Schaffung eines gesunden Raumklimas**
- **Umweltfreundlich, antimikrobiell**
- **Ausgezeichnete Feuerbeständigkeit**
- **Optimaler Fassadenschutz**
- **Sicherstellung gesundheitsgerechter und energieeffizienter Gebäude**



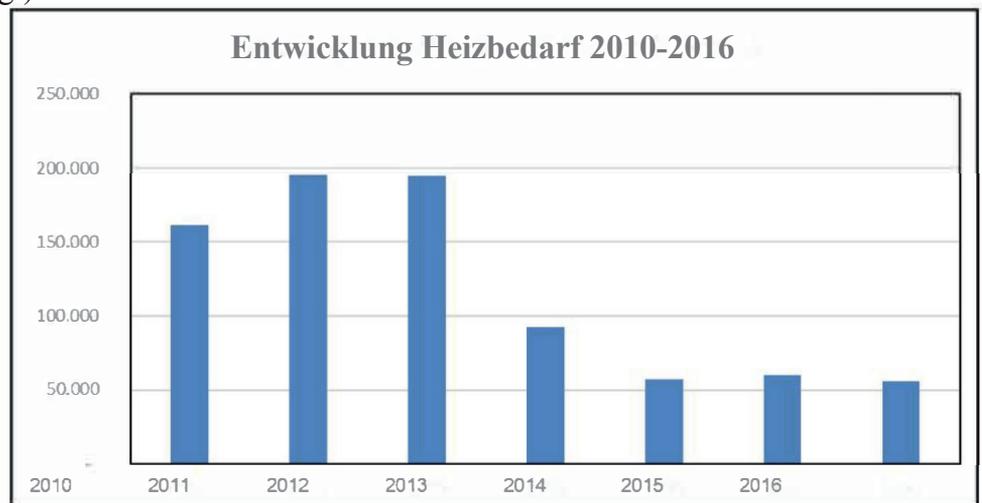


## Methodik zur Messung der Effektivität

### Vergleich des Stromverbrauchs vor und nach der Anwendung

Zwischen 2010 und 2016 verfolgte MIG den Energieverbrauch eines Mehrfamilienhauses in Salzkotten, Deutschland, mit einer Wohnfläche von 585 m<sup>2</sup>.

Der Energieverbrauch ist in den sechs Jahren seit dem Aufbringen der MIG-Beschichtung stetig gesunken, von 161.316 kWh im Jahr 2010 auf 56.000 kWh im Jahr 2016. Nur 75 % der Innenraum-Wandfläche wurde mit MIG-ESP<sup>®</sup> gestrichen, was zu einer Energieeinsparung von 35 % führt (klimabereinigt).



7 Mehrfamilienhaus. D-33154 Salzkotten, Westring 4 - 585 m<sup>2</sup>

Jahr	kWh
2010	161.316
2011	194.555
2012	193.982
2013	92.000
2014	57.000
2015	60.000
2016	56.000

Energieversorger: E.ON Westfalen Weser



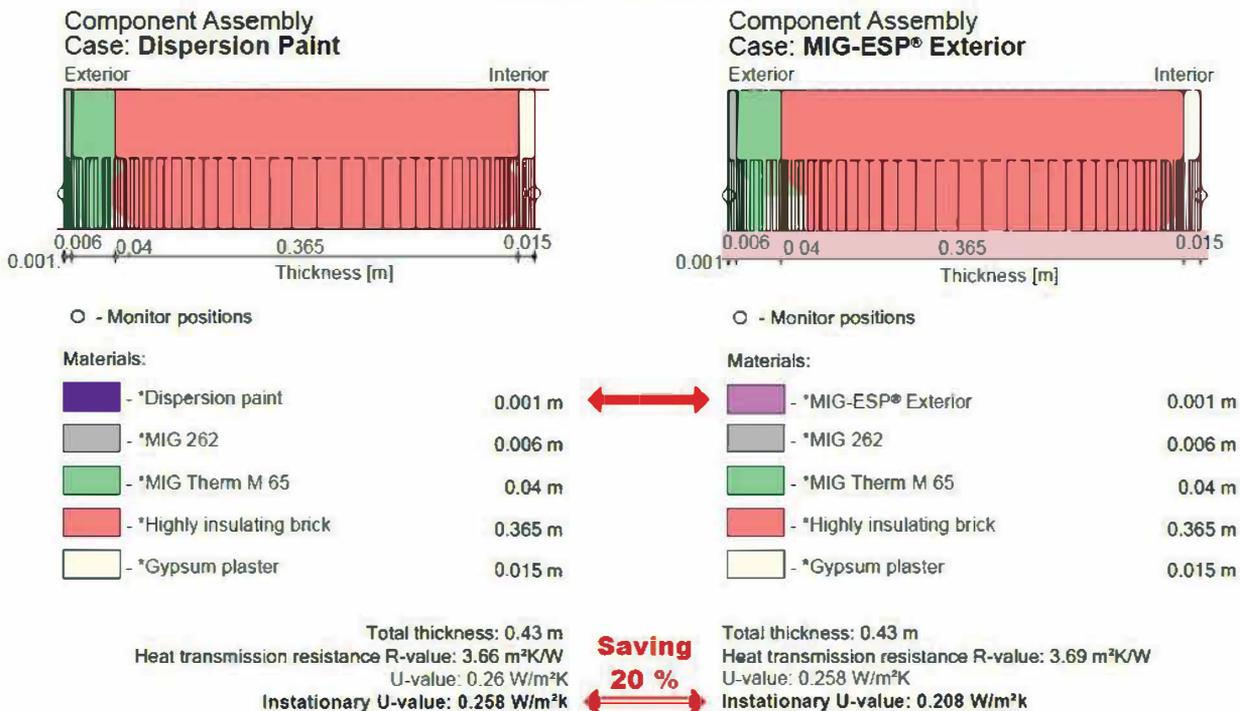
## Hygrothermische Berechnungen mit WUFI Pro®

WUFI Pro® ist eine vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik entwickelte Simulationssoftware zur Bestimmung des simultanen Wärme- und Feuchtetransports von mehrschichtigen Bauteilen unter realen Klimabedingungen. WUFI Pro® erzeugt dynamische Daten durch die Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransfers in Gebäudehüllen mit vordefinierten Randbedingungen, was ein realistischeres Bild der Wärme-Feuchtigkeits-Interaktion zwischen Gebäudeelementen ergibt.

WUFI Pro® 5.3 wurde verwendet, um den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von zwei Bauteilgruppen in Deutschland zu berechnen, wobei eine mit den MIG-Putzmörteln 262 und Therm 65 behandelt, aber mit Dispersionsfarbe versehen wurde, und die andere mit MIG 262 und Therm M 65 behandelt, aber mit MIG-ESP® Exterior versehen wurde. Die U-Werte beider Baugruppen haben sich gegenüber Wandkonstruktionen ohne MIG-Produkte verbessert, wobei der U-Wert für die Konstruktion mit MIG-ESP® als Endbeschichtung eine zusätzliche Verbesserung von 20% aufweist.

WUFI® Pro 5.3

### U-Value Comparison



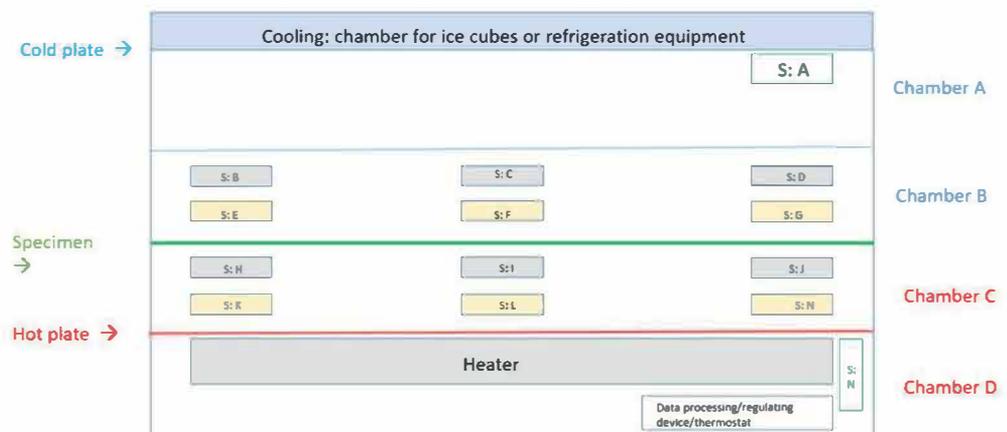


## MIG-Testverfahren für Dünnschichtisolierung

WUFI Pro<sup>®</sup> ist ein hervorragendes Werkzeug zur Berechnung des U-Wertes von Bauteilen im instationären Zustand (instationärer U-Wert unter Berücksichtigung von Klimadaten, Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung und anderen Faktoren). Es handelt sich jedoch um ein prinzipiell theoretisches Simulationsprogramm, das durch ständigen Vergleich mit Testergebnissen validiert werden muss.

Die konventionelle Berechnung des U-Wertes ist abhängig von der Materialstärke. Bei dünnenschichtigen Dämmungen kann jedoch mit herkömmlichen Methoden kein direkter U-Wert ermittelt werden, da ein Wärmestrompfad durch das Material erforderlich ist. Ein solcher Weg durch das Material ist bei der MIG-Beschichtung bei ca. 400 µm nicht vorhanden. Daher hat MIG eine einfache und effektive Methode zur Berechnung des U-Werts entwickelt, die einer Dünnschichtdämmung entspricht.

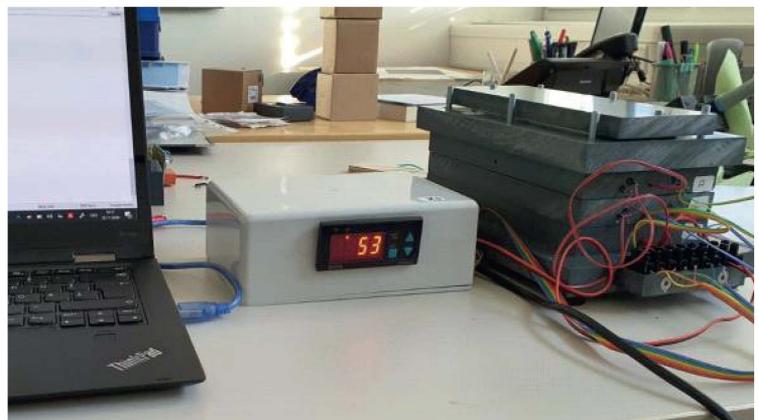
Diagram: Measuring instrument for mapping the heat flow 'Q'



Principle: Chamber A, Chamber B = cold compartment, Chamber C, Chamber D = hot compartment  
Specimen: Between Chamber B and Chamber C. Thermal sensors: S: A to S: N

Ein Prüfkörper wird als Grenze zwischen Hut- und Kältekammern befestigt. Der Wärmestrom von der Hut- zur Kältekammer wird mit gleichmäßig in beiden Kammern aufgehängten Thermosensoren erfasst. Faktoren, die den Wärmedurchgang durch den Prüfling beeinflussen, wie z. B. Luftbewegung, Feuchtigkeit usw., werden bei den Berechnungen berücksichtigt. Die Temperaturen werden in bestimmten Zeitintervallen gemessen und die Messwerte werden über ein geeignetes Datenerfassungssystem übermittelt, das die Informationen zur späteren Analyse speichert.

Dieses Bild zeigt einen kurz vor der Fertigstellung stehenden Prototyp des MIG-Prüfgeräts mit Prüfbox, Thermoelement und Datenverarbeitungsgerät. MIG arbeitet derzeit mit renommierten Universitäten und Prüfinstituten sowohl in Deutschland als auch in China zusammen, um die Zertifizierung des MIG-Prüfverfahrens für Dünnschichtisolierungen voranzutreiben.



**Für weitere Informationen  
besuchen Sie unsere Webseite oder folgen Sie uns in unseren Social Media-Channels**



[www.mig-mbh.de](http://www.mig-mbh.de)



[www.linkedin.com/company/mig-mbh](http://www.linkedin.com/company/mig-mbh)



[www.instagram.com/migmbh](http://www.instagram.com/migmbh)