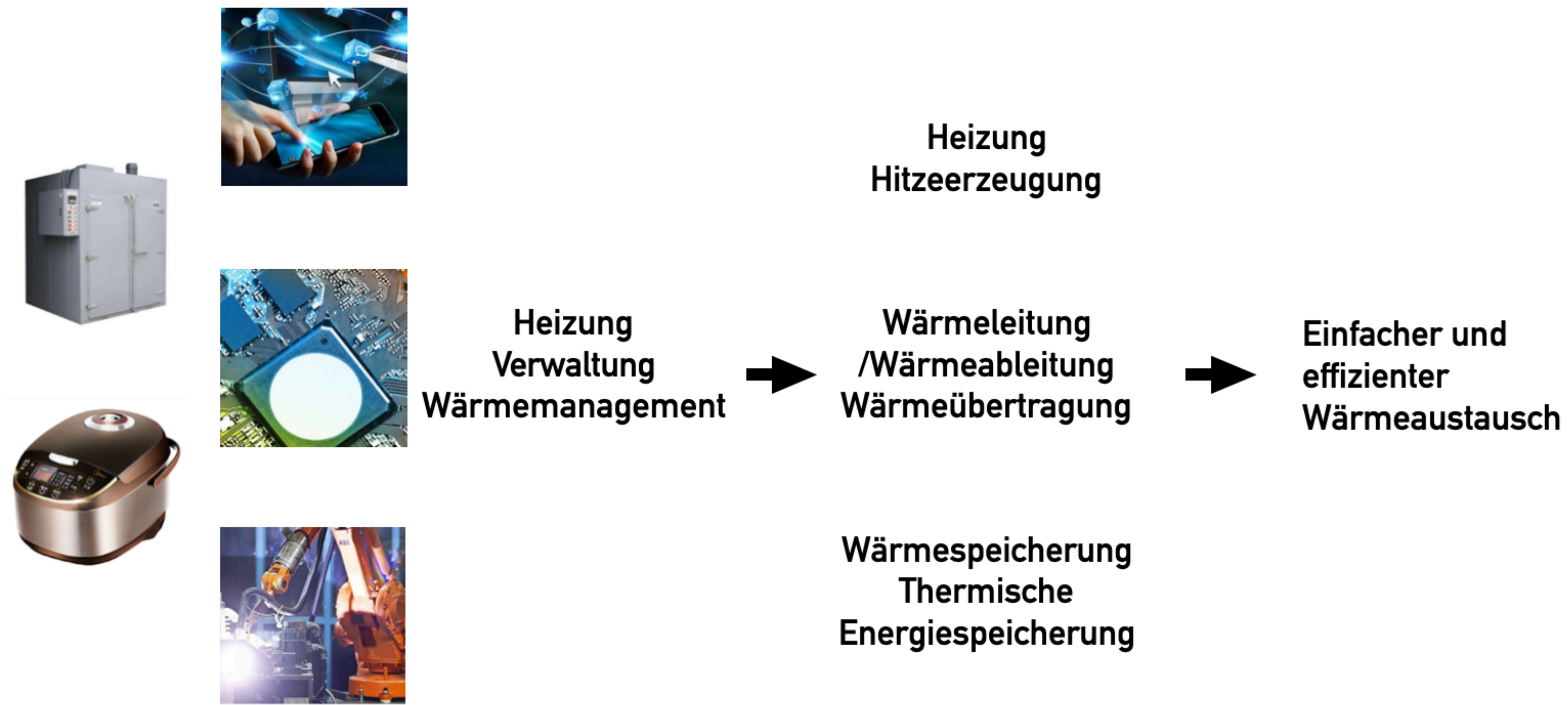


Beschreibung des Graphen- Wärmestrahlungsbeschichtungsmaterials

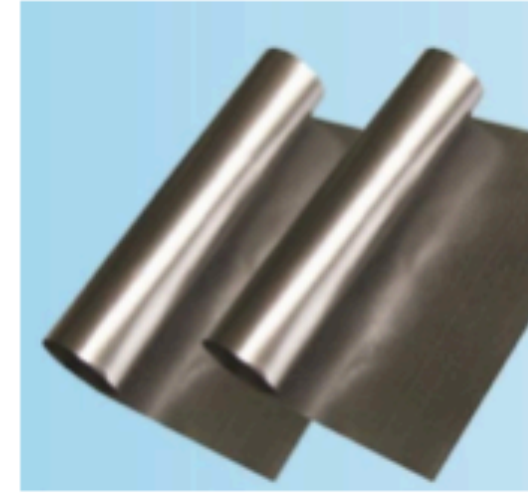


Wärme- Austausch

Wärme
Konduktion

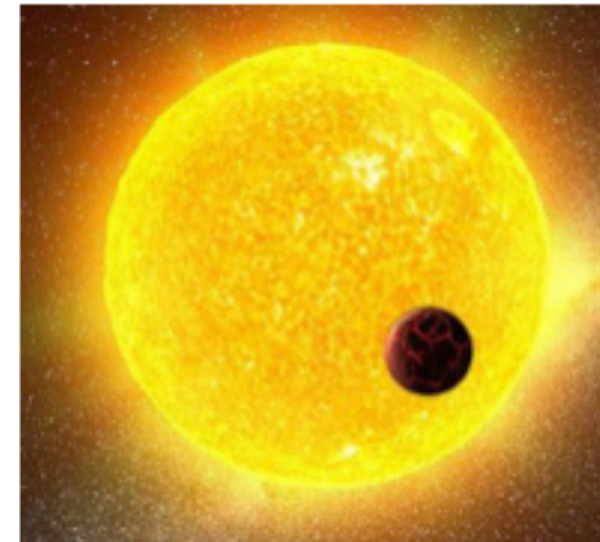


Wärme
Konvektion



Aufgrund mehrerer Faktoren wie Medien, Schnittstelle, Umgebung und Systemen erfordert die Verbesserung der Leistung die Kombination des Einflusses verschiedener Faktoren, somit das Verbesserungspotenzial ist begrenzt.

Wärme
Strahlung



Die Wärmeenergie wird direkt in elektromagnetische Wellenstrahlung umgewandelt. Der Prozess wird nicht durch das Medium und die Umgebung beeinflusst und hängt nur vom Oberflächenzustand und der Temperatur des Stoffes ab. Wärmestrahlung ist ein unabhängiger Wärmeaustauschkanal, der den Wärmeaustauscheffekt weiter verstärken kann .

Gleichung von
Wärmestrahlungsleistung

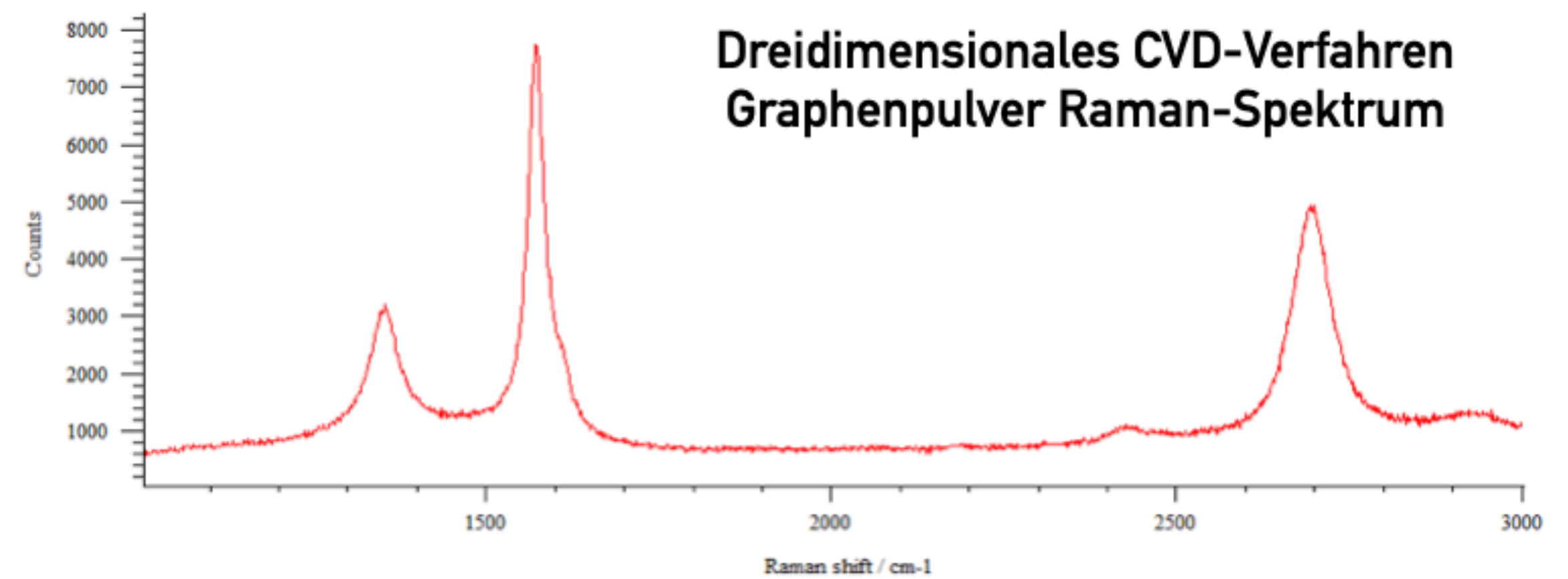
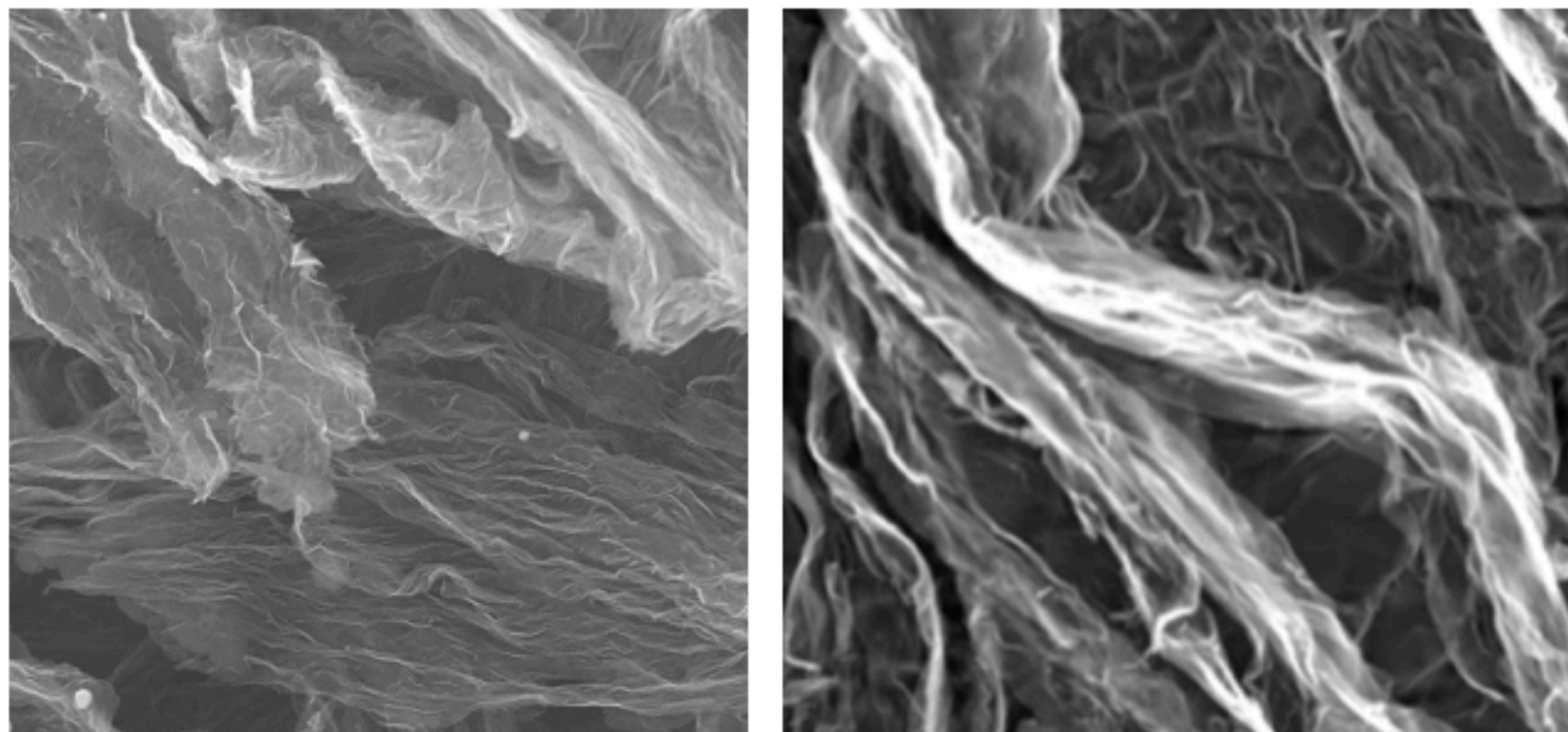
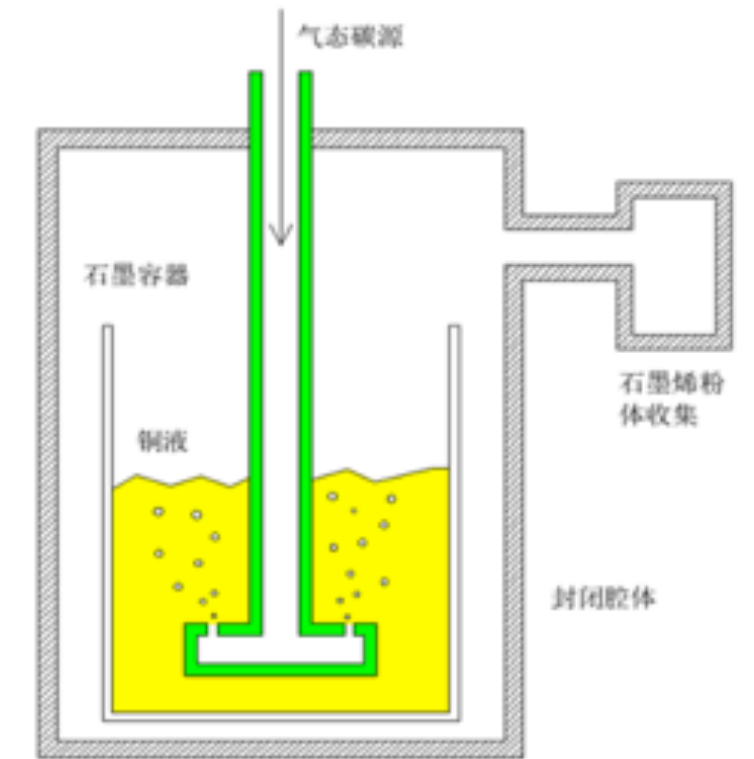
$$P = \delta S \varepsilon T^4$$

P: Leistung, δ : Konstant, S: Fläche,
 ε : Strahlungskoeffizient, T: Temperatur

Je größer die Wärmestrahlungsfläche, desto näher der Wärmestrahlungskoeffizient an 1 und je höher die Oberflächentemperatur, desto signifikanter ist der Wärmestrahlungseffekt beim Wärmeaustausch.

Graphen-Füllstoff

- ◆ Die branchenweit einzigartige 3D-CVD-Methode zur Herstellung von Graphenpulver
- ◆ Das Pulver hat eine ausgezeichnete strukturelle Integrität und Kristallinität
- ◆ Hohe Wärmeleitfähigkeit, Wärmestrahlungskoeffizient nahe zur theoretischen Grenze
- ◆ Enthält reichhaltige Falten, die eine große Menge an Wärme abstrahlender Oberfläche bieten
- ◆ Die Leistung ist viel besser als die von Graphenpulver, das mit der herkömmlichen Methode hergestellt wird

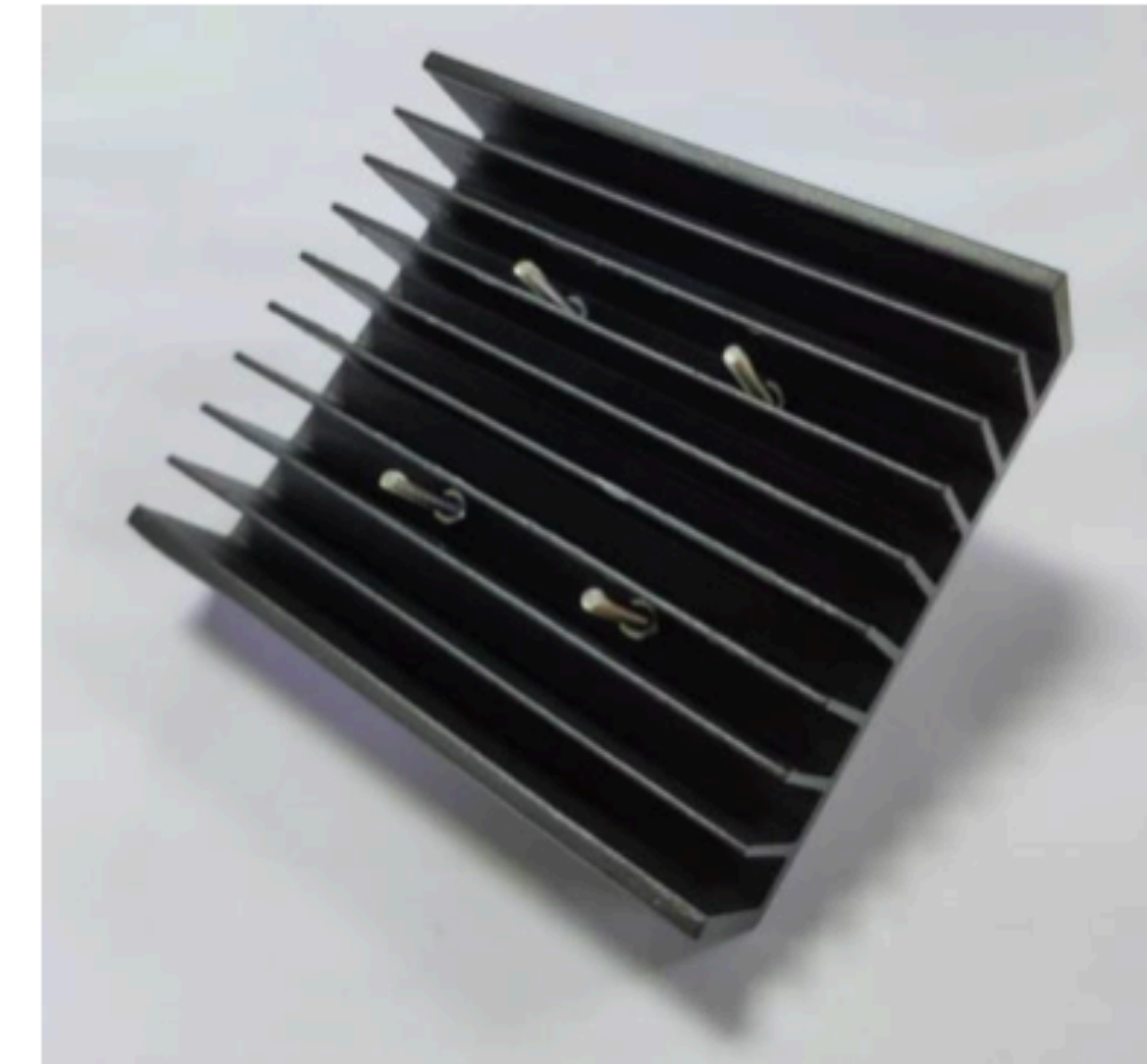


Modifiziertes anorganisches Medium wasserbasiertes System

- ◆ **Hervorragende Kompatibilität mit Graphen**
- ◆ **Temperaturbeständigkeit über 500 °C**
- ◆ **Beständigkeit gegen Kälte- und Hitzeschock**
- ◆ **Kein brennbares Material, Klasse A1 flammhemmend**
- ◆ **Ausgezeichnete Witterungsbeständigkeit, Alterungsbeständigkeit**
- ◆ **Im Vergleich zu organischen Medien hat es eine bessere Wärmeleitfähigkeit**
- ◆ **Keine VOC und andere unerwünschte flüchtige Stoffe**

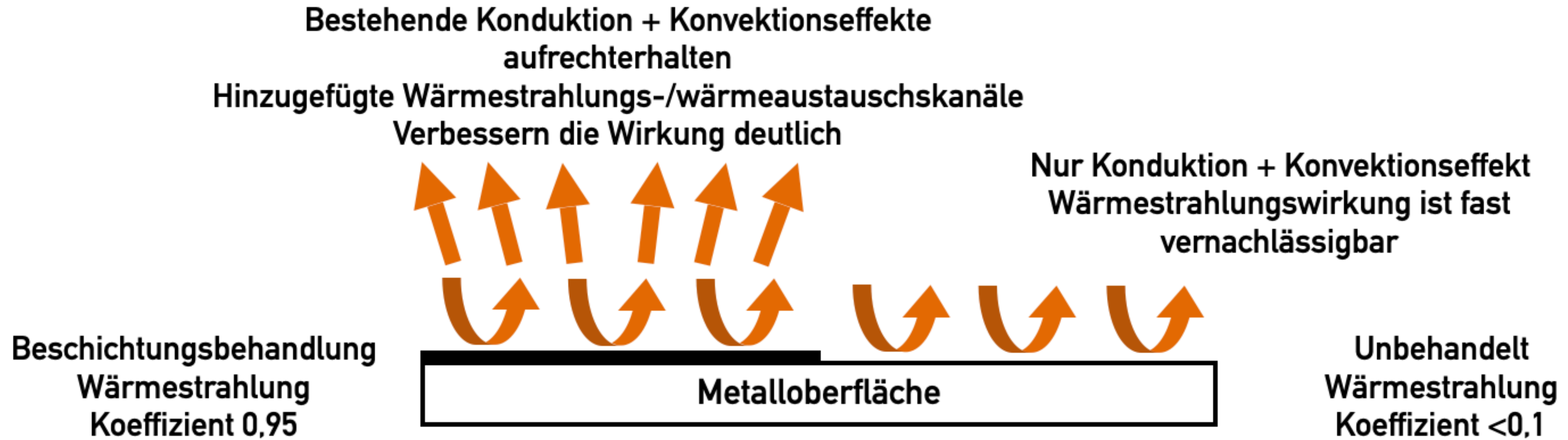
Graphen (Füllstoff)	Modifiziertes anorganisches Mittel (Substrat)	Wässriges System (Lösungsmittel)
------------------------	--	-------------------------------------

Wärmestrahlungs-/Wärmeableitungsbeschichtung
Beschichtung zur Verbesserung der Wärmeaustauschleistung
mit Wärmestrahlungseffekt





- **Gebrauchsanweisung**
Tragen Sie das Material auf die Oberfläche auf, die den Wärmeaustausch-/Wärmeableitungseffekt verbessern soll, um eine Beschichtung mit Wärmeabstrahlungseffekt zu bilden. Dadurch ist die Wärmeaustausch-/Wärmeableitungsleistung verbessert.
- **Infrarot Emissionsgrad**
Infrarot-Heizrate bis zu 0,95
- **Wärmestrahlungsleistung**
Wärmeabstrahlungseffizienz um 70-80% erhöht
- **Mechanische Eigenschaften der Beschichtung**
Haftungsgrad 0, Oberflächenhärte 4H, mechanische Stoßfestigkeit
- **Temperaturbeständigkeit**
Widersteht einer Umgebung mit 500 Langzeitnutzung, -20 °C~500 °C Kälte- und Hitzeschock
- **Witterungsbeständigkeit**
Beständig gegen Ultraviolett und Ozon, einmal Spray kann lange wirksam sein, wartungsfrei
- **Anwendung**
Geeignet für Spritzverfahren, kann auch geschabt, gerollt, getaucht usw.
- **Mögliches Substrat**
Gängige Metall-, Keramik- und Kunststoffsubstrate



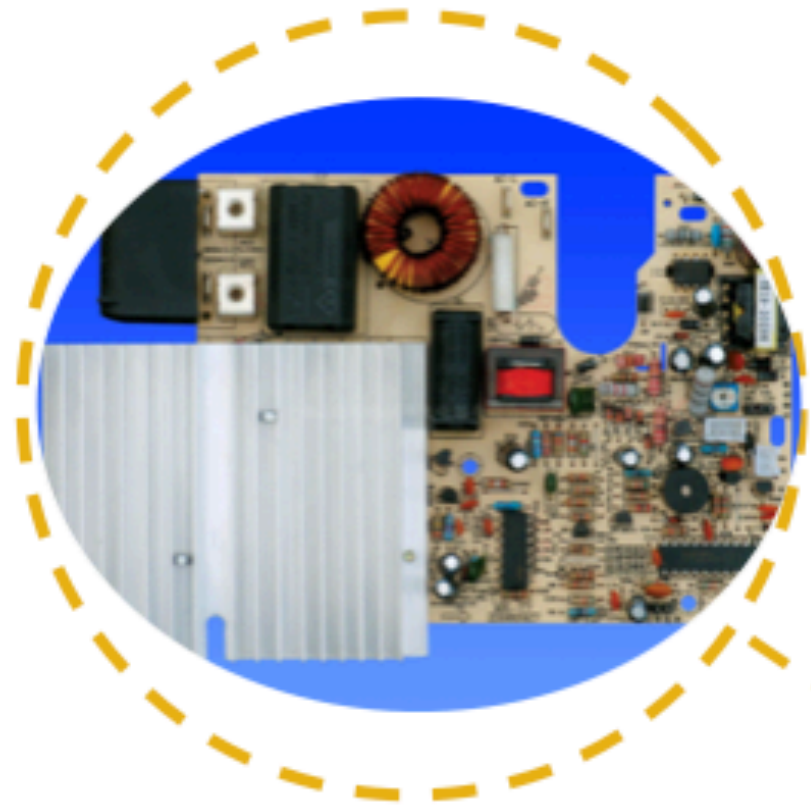
Beschichtungsmikrostruktur



- Graphen-Netzwerk: Liefert viel Wärme
Strahlungsbereich zur Bildung eines Wärmeleitungsnetzes
- Anorganische Beschichtungsphase: hohe Temperaturbeständigkeit,
feste Verbindung herstellen, Wärmeleitung kompensieren

Vergleich	Unternehmen A	Unternehmen B	Unser Produkt
System	Nano-Kohlenstoff + organisches Medium	Keramik + halbanorganisches Medium	Graphen + anorganisches Medium
Komposition	Aqua/Einzelkomponente	Öl/Zweikomponenten	Aqua/Einzelkomponente
Benutzerfreundlichkeit	hoch	mitte	hoch
Schichtdicke	30-50 um	Ca. 100 um	10-30 um
Kosten	1,5-2,5 €/m ²	Ca. 3 €/m ²	Ca. 1,5 €/m ²
Thermischer Emissionsgrad der Beschichtung	0,8	0,7	0,95
Temperaturbeständigkeit	<200 °C	500-800 °C	500 °C
Verbesserte Wärmeableitung/ Wärmetausch-leistung (120 °C, Aluminiumsubstrat)	+20%	+15%	+30%

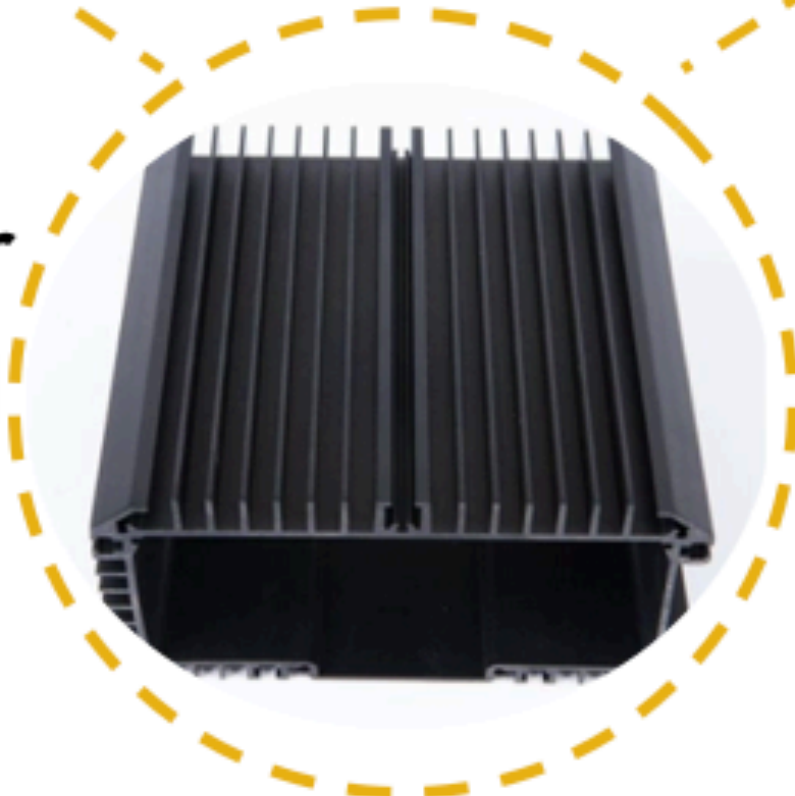
Vergleich mit den bestehenden Lösungen weist die hier bereitgestellte Graphen-Wärmeabstrahlungs-/Wärmeableitungsbeschichtung die Eigenschaften einer hohen Benutzerfreundlichkeit, geringen Gebrauchskosten, guter Temperaturbeständigkeit, eines hohen Wärmeabstrahlungskoeffizienten und einer signifikanten Verbesserung der Wärmeableitungs-/Wärmeaustauschleistung auf.



IGBT-chips
Leistung verbessern
 Systemleistung Verbessern
 Systemlebensdauer Verlängern



Haushaltsgeräte
Neue Märkte erschließen
 differenzierte Produkte vermarkten
 Marketing- und Werbeaktivitäten
 Erleichtern



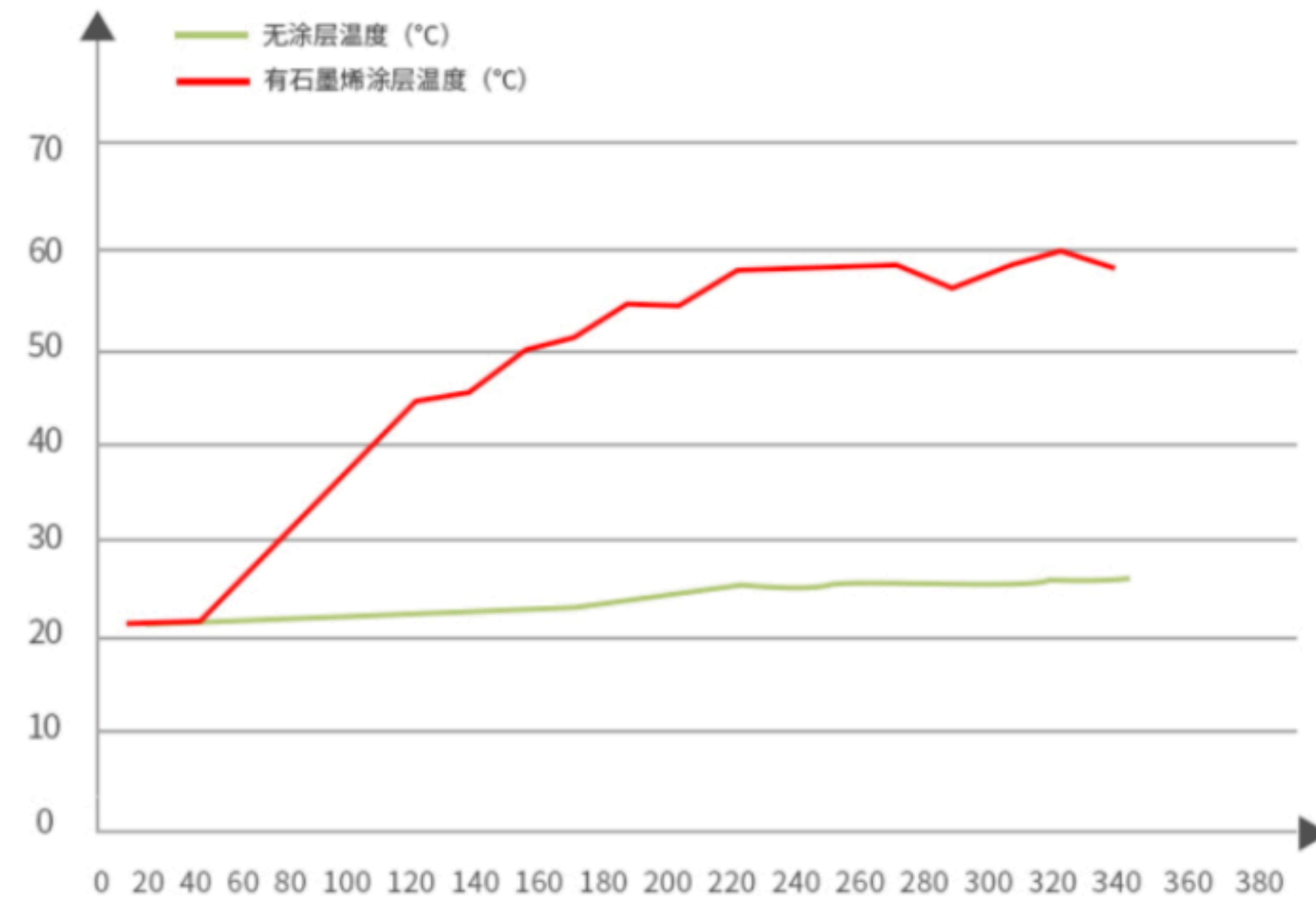
Gehäuse oder Kühlkörper
Kostenoptimierung
 Systemdesign vereinfachen
 Materialverbrauch Reduzieren



**Kommunikation
 Basisstation**
Starre Nachfrage erfüllen
 Anforderungen der Miniaturisierung von
 elektronischen Informationsgeräten Erfüllen

Zusammenfassung

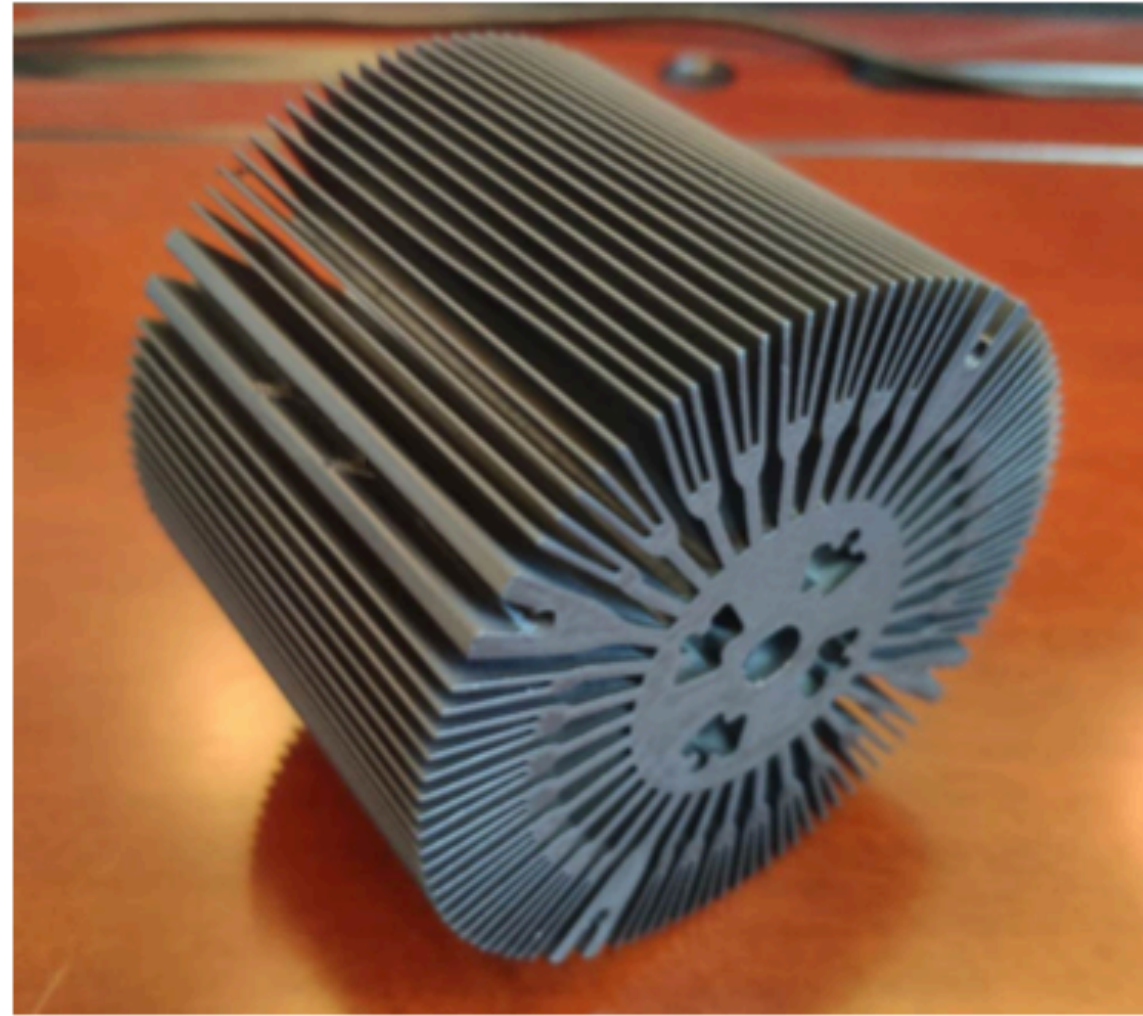
- ❑ **Material:** Einzigartiges CVD-Graphenpulver + anorganisches dielektrisches System.
- ❑ **Leistung:** Erhebliche Verbesserung der Wärmeaustauschleistung, hohe Temperaturbeständigkeit (500 °C), A1-Flammschutz, hohe Witterungsbeständigkeit.
- ❑ **Herstellung:** Nach fast 1 Jahr Testzeit ist eine zuverlässige Produktion etabliert etabliert worden.
- ❑ **Anwendung:** Kunden zu unterstützen, um die Produktleistung zu verbessern, Kosten zu optimieren, Anwendungsprobleme zu lösen und die Wettbewerbsfähigkeit der Produkte zu versteigen.
- ❑ **Potenzial:** Die Anwendung umfasst den industriellen Wärmeaustausch, die Wärmeableitung von Komponenten, das Wärmemanagement von elektrischen Geräten, Haushaltsgeräte und andere Bereiche.



*数据来源于上海市质量监督检验技术研究院

- ◆ Westinghouse hat diesen Produkt auf den elektrischen Heizkörper der Heizung aufgetragen, dadurch ist die Heizeffizienz der Heizung um 40% erhöht. Die Schwachstellen des hohen Energieverbrauchs und der schlechten Wirkung der vorhandenen Heizung wurden gelöst und die Heizwirkung und Kundenzufriedenheit wurden erheblich verbessert.
- ◆ Die Kosten erhöhen sich um ca. 1,5 €/Einheit, steigt aber der Endverkaufspreis des Gerätes um 35-50 €/Einheit.

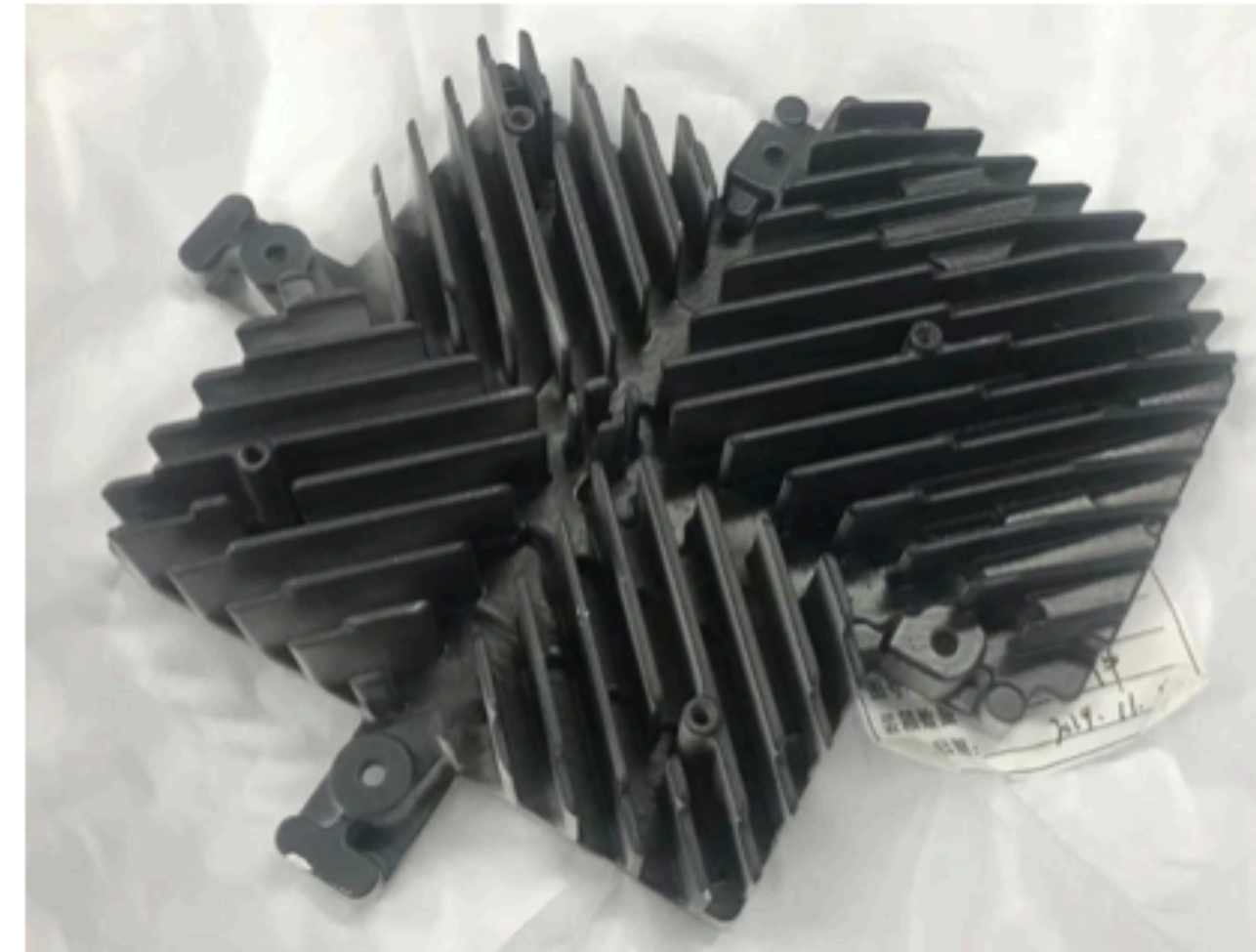
Leistung verbessern + starre Nachfrage erfüllen + Markt erkunden



Graphenbeschichteter LED-Aluminiumkühlkörper

Mit diesem Produkt kann das Gewicht des Aluminiumkühlkörpers der LED-Lampe um 30% reduziert werden, die ursprüngliche Wärmeableitungsleistung kann beibehalten und die Produktkosten gesenkt werden.

**Leistung verbessern
Kosten optimieren**



Kühlkörper mit Graphen-beschichteter Platine

Gemeinsam mit dem China Mobile Research Institute die Anwendung von Beschichtungen auf 5G-Basisstationen entwickelt. Vereinfachen Sie das Design des Wärmeableitungssystems, reduzieren Sie die mechanische Wärmeableitungsstruktur und verbessern Sie die Wärmeableitungsleistung und die Systemzuverlässigkeit.

**Leistung verbessern
starre Nachfrage erfüllen**



Die Graphen-Wärmestrahlungs- / Wärmeableitungs-Beschichtung wird auf die Innenwand des Heizraums von Industrietunnelöfen und Hochtemperaturöfen gesprüht, und die Arbeitseffizienz von Industrietunnelöfen und Hochtemperaturöfen kann durch die Verwendung der Wärmestrahlung stark optimiert werden. Die Aufheizzeit wird verkürzt, die Temperaturgleichmäßigkeit verbessert und der Energieverbrauch reduziert.



Verbesserung der Leistung, Erfüllung der starren Nachfrage

	Erhitzungszeit	Temperaturgleich mäßigkeit	Durchschnittlicher Energieverbrauch
Vor der Behandlung	56 min	±10°C	15KW
Nach der Behandlung	25 min	±5°C	12KW
Verbesserung	Über 50%	50%	Ca. 20%

Geschäftsbereich Produkte / Business Stream Products
LFGB - Konsumgüter / LFGB - Consumer Products

TÜVRheinland®

LGA

Seite / Page 1 von / of 6

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - 51105 Cologne
ALL-DE International GmbH
Dr. Youkun
Niederfeldstr. 30
68199 Mannheim

Ansprechpartner/Contact
E-Mail
Telefon/Phone
Fax
Köln/Cologne,

Dr. rer. nat. Markus Clemens
Markus.Clemens@de.tuv.com
+49 221/806-2160
+49 221/806-2882
13.04.2021

Prüfbericht Nr. / Report No.

0001085325/20 AZ 407754

Gegenstand der Prüfung / Test item:

Beschichtungsmaterial/coating compound

Bezeichnung / Identification:

SR-100-L

Zustand bei Anlieferung/
Condition at delivery:

Einwandfrei / No claim

Eingangsdatum / Date of delivery:

26.03.2021

Prüfört / Place of testing:

Köln/Cologne

Prüfzeitraum / Test period:

07.04.2021 bis / to 13.04.2021

Prüfumfang / Test scope:

Vom Kunden ausgewählte Parameter/
Parameters selected by customer

Prüfgrundlage/ Test specification:

RoHS Richtlinie 2011/65/EU
RoHS Directive 2011/65/EU

Prüfergebnis / Test result:

Der Prüfgegenstand entspricht den Anforderungen der Prüfgrundlage/
The test item meets the requirements of the test specification.

geprüft von / tested by:

13.04.2021

genehmigt von / authorized by:

13.04.2021

X



Sachverständige(r)/Expert
Signiert von: Markus Clemens

X



Sachverständige(r)/Expert
Signiert von: Ralf Meier

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Pass/fail Bewertungen erfolgen, wenn nicht anders deklariert, ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit. Dieser Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden und berechtigt nicht zur Verwendung eines TÜV Rheinland Group Prüfzeichens. / The test results exclusively refer to the samples examined. Except as noted otherwise pass/fail assessments do not consider the uncertainty of measurement. This report shall not be reproduced except in full without written approval and does not authorize the use of a TÜV Rheinland Group label.

Entscheidungsregel: Die Messunsicherheit der in diesem Prüfbericht aufgeführten Prüfverfahren wird gemäß ILAC-G8:09/2019 'Guidelines on Decision Rules and Conformity with Requirements', Absatz 4.2.1 Binary Statement for Simple Acceptance Rule, nicht in die Grenzwertbetrachtung mit einbezogen. Ausnahmen davon sind Prüfverfahren, in denen normativ oder kundenseitig eine eigene Entscheidungsregel festgelegt ist. / Decision rule: The uncertainty of measurement of the test methods listed in this test report is determined according to ILAC-G8:09/2019 'Guidelines on Decision Rules and Conformity with Requirements', clause 4.2.1 Binary Statement for Simple Acceptance Rule, is not included in the limit value consideration. Exceptions to this rule are test procedures in which a separate decision rule is defined by standard or by the customer.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystr. 2, 90431 Nürnberg/Nuremberg, Tel +49 911 655 5225, Fax +49 911 655 5226, Mail service@de.tuv.com, Web www.tuv.com Geschäftsführung/Board of Management Dipl.-Ing. Jörg Mähler, Dipl.-Kfm. Dr. Jörg Schlösser, Amtsgericht/district court Nürnberg HRB 26013, Ust.-ID-Nr./VAT-No: DE811835490

Geschäftsbereich Produkte / Business Stream Products
LFGB - Konsumgüter / LFGB - Consumer Products

TÜVRheinland®

LGA

Seite / Page 1 von / of 5

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - 51105 Cologne
ALL-DE International GmbH
Dr. Youkun
Niederfeldstr. 30
68199 Mannheim

Ansprechpartner/Contact
E-Mail
Telefon/Phone
Fax
Köln/Cologne,

Dr. rer. nat. Anette Heurich de Meja
Anette.HeurichdeMeja@de.tuv.com
+49 221/806-4382
+49 221/806-2882
15.04.2021

Prüfbericht Nr. / Report No.

0001085325/10 AZ 407753

Gegenstand der Prüfung / Test item:

Beschichtungsmaterial / Coating material

Bezeichnung / Identification:

SR-100-L

Zustand bei Anlieferung/
Condition at delivery:

Einwandfrei / No claim

Eingangsdatum / Date of delivery:

26.03.2021

Prüfört / Place of testing:

Köln/Cologne

Prüfzeitraum / Test period:

07.04.2021 bis / to 15.04.2021

Prüfumfang / Test scope:

Vom Kunden ausgewählte Parameter/
Parameters selected by customer

geprüft von / tested by:

15.04.2021

genehmigt von / authorized by:

15.04.2021

X



Sachverständige(r)/Expert
Signiert von: Anette Heurich de Meja

X



Sachverständige(r)/Expert
Signiert von: Fatema Es-Saddiki

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Pass/fail Bewertungen erfolgen, wenn nicht anders deklariert, ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit. Dieser Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden und berechtigt nicht zur Verwendung eines TÜV Rheinland Group Prüfzeichens. / The test results exclusively refer to the samples examined. Except as noted otherwise pass/fail assessments do not consider the uncertainty of measurement. This report shall not be reproduced except in full without written approval and does not authorize the use of a TÜV Rheinland Group label.

Entscheidungsregel: Die Messunsicherheit der in diesem Prüfbericht aufgeführten Prüfverfahren wird gemäß ILAC-G8:09/2019 'Guidelines on Decision Rules and Conformity with Requirements', Absatz 4.2.1 Binary Statement for Simple Acceptance Rule, nicht in die Grenzwertbetrachtung mit einbezogen. Ausnahmen davon sind Prüfverfahren, in denen normativ oder kundenseitig eine eigene Entscheidungsregel festgelegt ist. / Decision rule: The uncertainty of measurement of the test methods listed in this test report is determined according to ILAC-G8:09/2019 'Guidelines on Decision Rules and Conformity with Requirements', clause 4.2.1 Binary Statement for Simple Acceptance Rule, is not included in the limit value consideration. Exceptions to this rule are test procedures in which a separate decision rule is defined by standard or by the customer.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystr. 2, 90431 Nürnberg/Nuremberg, Tel +49 911 655 5225, Fax +49 911 655 5226, Mail service@de.tuv.com, Web www.tuv.com Geschäftsführung/Board of Management Dipl.-Ing. Jörg Mähler, Dipl.-Kfm. Dr. Jörg Schlösser, Amtsgericht/district court Nürnberg HRB 26013, Ust.-ID-Nr./VAT-No: DE811835490

Möglichkeit entdecken
Wert schaffen

Graphen dient der
Menschheit



All-DE International GmbH

Tel: +49 621 43722302

Email: info@all-de.net

Web: <http://www.all-de.net>

Web: <http://www.fy-graphene.de>

Adresse: Niedelfeldstr. 30 68199 Mannheim