

<b>BESCHLUSSVORLAGE</b>  <b>V0995/19</b> öffentlich	Referat	Referat VI
	Amt	Referat für Hoch- und Tiefbau
	Kostenstelle (UA)	6001
		Dick, Martin
	Telefon	3 05-23 09
	Telefax	3 05-23 19
	E-Mail	hoch+tiefbaureferat@ingolstadt.de
Datum	12.11.2019	

Gremium	Sitzung am	Beschlussqualität	Abstimmungs- ergebnis
Stadtrat	05.12.2019	Entscheidung	weiterverwiesen
Stadtrat	13.02.2020	Entscheidung	

### Beratungsgegenstand

Feinstaubfenster  
-Antrag der UDI-Stadtratsfraktion vom 24.05.2019-  
Stellungnahme der Verwaltung  
(Referent: Herr Ring)

### Antrag:

Antrag der UDI-Stadtratsfraktion vom 24.05.2019  
Bei der Verwendung von Fertigbauteilen – hier: Fertigfenster beim Bau städtischer Gebäude, insbesondere Kitas und Schulen, sollen ausdrücklich auch Hersteller, die Fenster mit einer photokatalytisch wirksamen Substanz ausstatten, um ein Angebot gebeten werden.

Der Antrag wird abgelehnt.

gez.

Alexander Ring  
Berufsmäßiger Stadtrat

## Finanzielle Auswirkungen:

**Entstehen Kosten:**             ja                     nein

wenn ja,

Einmalige Ausgaben	Mittelverfügbarkeit im laufenden Haushalt	
Jährliche Folgekosten	<input type="checkbox"/> im VWH bei HSt: <input type="checkbox"/> im VMH bei HSt:	Euro:
Objektbezogene Einnahmen (Art und Höhe)	<input type="checkbox"/> Deckungsvorschlag von HSt: von HSt:	Euro:
Zu erwartende Erträge (Art und Höhe)	von HSt:	
	<input type="checkbox"/> Anmeldung zum Haushalt 20	Euro:
<input type="checkbox"/> Die Aufhebung der Haushaltssperre/n in Höhe von            Euro für die Haushaltsstelle/n (mit Bezeichnung) ist erforderlich, da die Mittel ansonsten nicht ausreichen.		
<input type="checkbox"/> Die zur Deckung herangezogenen Haushaltsmittel der Haushaltsstelle (mit Bezeichnung) in Höhe von            Euro müssen zum Haushalt 20            wieder angemeldet werden.		
<input type="checkbox"/> Die zur Deckung angegebenen Mittel werden für ihren Zweck nicht mehr benötigt.		

## Bürgerbeteiligung:

### Kurzvortrag:

Zunächst möchten wir grundlegend die Funktionsweise einer photokatalytischen Oberflächenbeschichtung erläutern.

Eine als Katalysator aufgebraute Schicht aus Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) soll in Verbindung mit UV-Licht und Wasser auf photokatalytischem Wege Luftschadstoffe in andere Stoffe umwandeln.

Die in der Beschichtung enthaltenen Katalysatorpartikel sollen aus der Luft Sauerstoffatome abspalten, die dann mit organischen Stoffen reagieren und diese umwandeln.

Die Beschichtungen können sowohl auf der Außenseite als auch auf der Innenseite der Baumaterialien aufgebracht werden. Der Antrag der UDI bezieht sich auf eine Beschichtung auf den raumseitigen Glasflächen von Fenstern.

### **Effizienz:**

Die Funktion dieses Vorgangs wurde mehrfach untersucht und in Laborversuchen bestätigt. Einer Presseinformation der Fraunhofer-Gesellschaft zufolge „schwankt die photokatalytische Effizienz in Abhängigkeit von Schadstoff und Produkt um bis zu 100 Prozent und mehr“<sup>1</sup>.

Das Referat für Gesundheit und Umwelt der Landeshauptstadt München gibt zur Wirkung von photokatalytischen Beschichtungen aufgrund eines Antrages folgendes Fazit:

„Die Verwendung von photokatalytischen Oberflächen wie TiO<sub>2</sub> bietet die Möglichkeit, eine kleine Reduktion der NO<sub>2</sub>-Gehalte der Luft zu erreichen. Die Minderungsraten, die im städtischen Bereich unter guten Bedingungen (guter Luftaustausch an der Oberfläche ist gewährleistet, ausreichende Bestrahlung, ausreichende Regeneration des Materials durch Abwaschen oder Regen) erreicht werden können, liegen nach derzeitigem Kenntnisstand wohl im unteren einstelligen Bereich.“<sup>2</sup>

Vom Hersteller wurde ein Prüfbericht vorgelegt, der die Wirksamkeit der Beschichtung mit Hilfe von Einleitung von Motorabgasen eines Stromaggregates mit 4-Takt-Motor (ohne Katalysator) in einen Glaskasten nachweisen soll<sup>3</sup>, jedoch wirft der Versuchsbericht folgende Zweifel auf:

- Die Schadstoffkonzentration in Gebäuden ist bedeutend niedriger als die gewählte Feinstaubkonzentration im Versuch mit 100.000 ppm (parts per million).
- Die im Versuch verwendete Katalysatorfläche mit einem Verhältnis von Katalysatorfläche zum Raumvolumen beträgt ca. 27,10 (= 3,04 m<sup>2</sup> / 0,11m<sup>3</sup>), wohingegen das Verhältnis von Fensterfläche zu Raumvolumen in einem Klassenzimmer ca. 0,08 beträgt. Die zur Verfügung stehende Katalysatorfläche im Versuch beträgt also ca. das 337-fache der in der Realität zur Verfügung stehenden Fläche.
- Der Versuch wurde mit einmaliger „Eingassung“ von Motorabgasen und einer Versuchsdauer von 90 min durchgeführt. Langzeitversuche oder Messungen in einem Klassenzimmer liegen nicht vor.
- Ob eine Betrachtung von Messfehlern im Rahmen einer Fehlerrechnung durchgeführt wurde, ist aus dem Versuchsbericht nicht ersichtlich.
- Die bei Versuchsdurchführung sichergestellte Beleuchtungsstärke von 5000 Lux entspricht nicht der Helligkeit in Klassenräumen (nach DIN EN 12464-1 beträgt die Mindestbeleuchtungsstärke in Klassenzimmern 300 Lux, in Büchereien 500 Lux)

### **Marktanalyse und Kosten:**

Auf Nachfrage bei mehreren regionalen Fensterbaubetrieben, war diesen eine Nano-Beschichtung zur photokatalytischen Umwandlung nicht bekannt. Eine Beschichtung zur Selbstreinigung von Gläsern war den Fensterbaubetrieben zwar bekannt, nur wurde von dieser aufgrund ungenügender Wirkungsweise abgeraten.

In der „Information zur Stadtratssitzung am 25. Juli 2019 Tagesordnung ‘Feinstaubfenster’ Dr. Gerd Werding“ von der UDI wurden weitere Hersteller benannt: „Fa. Bayerwald“ und „die Firmen Musall und Velux“, welche ebenfalls im Rahmen einer Marktanalyse angefragt wurden.

Die Firma Velux verarbeitet lediglich Dachfenster, eine Firma „Musall“ konnte nicht gefunden werden, allerdings eine Firma Mursall, die genauso wie die Firma Bayerwald eine Beschichtung mit „NANOENERGY ACTIVE COATING®“ anbietet. Der Hersteller der Beschichtung ist in beiden Fällen die Firma „nanoenergy“.

Ein Fensterhersteller gab die Kosten für die Beschichtung mit 69,- € (netto) pro Quadratmeter Glasfläche an, die Beschichtung von bereits verbauten Fenstern ist auch möglich, die Kosten werden dann mit 149,- €/m<sup>2</sup> (netto) beziffert.

Sollten also Fenster mit photokatalytischem Effekt ausgeschrieben werden, ist aufgrund des wohl sehr stark begrenzten Marktes (wenige Anbieter, nur ein Hersteller) mit überhöhten Preisen zu rechnen. Gleichzeitig besteht die Gefahr, gar kein Angebot zu erhalten.

### **Ausschreibung, Zulassung und Bauüberwachung:**

Derzeit gibt es für Feinstaubbindende Katalysatorflächen auf Glasflächen keine Normung. Die Anforderungen und die Effizienz der Beschichtung können somit nicht geeignet ausgeschrieben werden.

Die Wirksamkeit der Beschichtung könnte nur mit erheblichem labortechnischem Aufwand überprüft werden.

Bei der Bauüberwachung könnte ohne geeignete Hilfsmittel nicht einmal festgestellt werden, ob sich auf dem Fenster überhaupt eine Beschichtung befindet oder diese sogar komplett fehlt.

### **Gesundheitsrisiko:**

Langzeitstudien für beschichtete Bauteile mit Nanopartikeln liegen bis jetzt nicht vor. Es wird angenommen, dass das Einatmen von Titandioxid krebserregend ist<sup>4</sup>. Ebenfalls wird auf die höhere biologische Aktivität von Nanopartikeln hingewiesen. Eine Ablösung von Nanopartikeln aus der Beschichtung, kann nicht ausgeschlossen werden.

### **Unbeantwortete Fragen an den Hersteller:**

Dem Hersteller wurden am 10.09.2019 Fragen zum Produkt allgemein, nach Langzeitversuchen, nach der Wirksamkeit der Beschichtung, der Gesundheitsverträglichkeit und nach der bauaufsichtlichen Zulassung mit der Bitte um Beantwortung zugesendet.

Leider ist bis zum heutigen Tage [12.11.2019] keine Antwort auf unsere Anfrage eingegangen.

### **FAZIT:**

Die Technik von nanobeschichteten Oberflächen ist noch nicht ausreichend erforscht, vor allem liegen noch keine ausreichenden Ergebnisse aus der Anwendungspraxis vor. Der Versuch des Herstellers ist nicht anwendungspraktisch nachvollziehbar.

Aufgrund der momentanen Marktsituation, insbesondere der Monopolstellung des Herstellers, ist mit hohen Ausschreibungsergebnissen zu rechnen.

Mangels einer noch nicht existierenden Normung von nanobeschichteten Gläsern, wird eine Ausschreibung nach VOB/A erschwert, die Qualitätskontrolle ist baupraktisch nicht darstellbar.

Ein mögliches Gesundheitsrisiko ist nicht ausreichend erforscht. Gerade in sensiblen Bereichen wie Kindertagesstätten und Schulen ist eine Unbedenklichkeit zwingend erforderlich.

Die Verwaltung rät aus diesen Gründen dazu, vom Antrag Abstand zu nehmen.

## Quellen:

[1] Presseinformation; Photokatalyse, Sauber durch Sonnenkraft; Forschung Kompakt , Fraunhofer IST, 1.8.2018

[2] Luftreinhaltung, Photokatalytische Wand- und Bodenbeläge mit Titanoxid zur Verminderung der NO<sub>2</sub>-Belastung, Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 12222, Referat für Gesundheit und Umwelt, Projektteam Luftreinhaltung, Landeshauptstadt München, Beschluss des Umweltausschusses vom 25.09.2018

[3] Bericht über die Durchführung der Prüfung hinsichtlich Reduzierung der Feinstaub-Belastung durch eine photokatalytische aktive Beschichtung – ACTIVE COATING – in Innenräumen, Nanoenergy GmbH, 10.05.2019

[4] Titanium dioxide proposed to be classified as suspected of causing cancer when inhaled, European Chemicals Agency, Oktober 2017

Die Texte der vorgenannten Quellen können vom Baureferat angefordert werden.