

Quasi-liquide Beschichtungssysteme auf Basis trifunktionaler Polymere zur Generierung öl- und wasserabweisender Oberflächen

IGF 21239 N

Eine regelmäßige Fassadenreinigung ist für den Werterhalt eines Objektes unerlässlich. Insbesondere die Reinigung poröser Fassadenmaterialien (z.B. Putz, Beton) stellt jedoch eine Herausforderung dar, da hartnäckige Verschmutzungen oft tief in derartige Baustoffe eindringen und sich in der porösen Struktur einlagern. Hauptursache für die Verschmutzung von Fassaden sind ubiquitäre industrielle und verkehrsbedingte Emissionen wie fett- und ölartige Substanzen oder Dieselruß. Fett- und ölartige Substanzen benetzen die Oberfläche der Fassadenmaterialien und bilden hierbei einen fest anhaftenden, klebrigen Film aus (Primäranschmutzung), der die Anlagerung weiterer Schmutzkomponenten (Sekundäranschmutzung, z.B. Ruß) begünstigt. Im Schmutz enthaltene Nährstoffe und Feuchtigkeit fördern ferner Moos- und Algenbewuchs oder Schimmelbefall der Fassaden (sekundärer mikrobieller Befall). Da bei porösen Fassadenmaterialien die hartnäckigen Verschmutzungen besonders tief eindringen, sind sie oft nur unter hohem Aufwand und Einsatz großer Mengen an Reinigungschemikalien zu entfernen.

Quasi-liquide Beschichtungssysteme zur Generierung öl- und wasserabweisender Oberflächen auf porösen Fassadenmaterialien wurden daher entwickelt. Derartige quasi-liquide Beschichtungssysteme basieren auf trifunktionalen Polymeren, die sich aus einer Polydimethylsiloxan-(PDMS)-Gruppe sowie einer solvophilen, kovalent vernetzbaren, substrataffinen Gruppe zusammensetzen.

In wässriger Lösung bilden die trifunktionalen Polymere durch Zusammenlagern der PDMS-Gruppen Assoziationskolloide aus, wobei die solvophilen, kovalent vernetzbaren, substrataffinen Gruppen die PDMS-Gruppen von der wässrigen Phase abschirmen und für eine hohe Wasserlöslichkeit der Kolloide sorgen.

Quasi liquid coating systems based on trifunctional polymers for the generation of oil and water repellent surfaces

IGF 21239 N

Regular facade cleaning is essential for maintaining the value of an object. In particular cleaning of porous facade materials (e.g. plaster, concrete) is challenging because stubborn soils often penetrate deep into these construction materials and become embedded in the porous structure. The main causes for soiling of facades are ubiquitous industrial and traffic-related emissions as grease- and oil-like substances or diesel soot. Grease- and oil-like substances wet the surface of the facade materials and form a firmly adhering, sticky film (primary soiling), which promotes the accumulation of further dirt components (secondary soiling, e.g. soot).

Nutrients and humidity contained in soil also promote growth of moss and algae or mold infestation of facades (secondary microbial infestation). Since stubborn soiling penetrates particularly deeply into porous facade materials, it can often only be removed with great effort and the use of large quantities of cleaning chemicals.

Quasi liquid coating systems for generation of oil and water repellent surfaces on porous facade materials were therefore developed.

Such quasi-liquid coating systems are based on trifunctional polymers, consisting of a polydimethylsiloxane (PDMS) group and a solvophilic covalently crosslinkable substrate affine group.

In aqueous solution, the trifunctional polymers form association colloids by aggregation of the PDMS groups, whereby the solvophilic covalently crosslinkable substrate affine group shield the PDMS groups from aqueous phase and provide high water solubility of the colloids.

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 21239 N

Nach der Applikation kommt es im Trocknungsprozess zu einer Anreicherung der Assoziationskolloide auf der Fassadenoberfläche. Aufgrund der Inversion der Polarität an der Grenzfläche (Wasser zu Luft) kommt es im Folgenden zur Öffnung der Assoziationskolloide unter Ausbildung einer Schicht an ausgerichteten PDMS-Ketten an der Oberfläche des porösen Fassadenmaterials. Kovalente Bindungen zwischen trifunktionalen Polymeren und Bestandteilen des Fassadenmaterials führen zu einer hohen Haftung und Stabilität des so ausgebildeten quasi-liquiden Beschichtungssystems.

Aufgrund der hohen Beweglichkeit der ausgerichteten PDMS-Ketten des quasi-liquiden Beschichtungssystems werden auch Flüssigkeiten niedriger Oberflächenspannung von beschichteten porösen Fassadenmaterialien abgewiesen und gleiten von diesen ab, wodurch die Verschmutzung beschichteter Fassaden deutlich verlangsamt werden kann. Die weiterhin gute Benetzbarkeit der quasi-liquiden Beschichtungssysteme durch Wasser ermöglicht zudem eine einfache, schnelle und material-schonende wässrige Reinigung beschichteter poröser Fassadenmaterialien.

**Der Forschungsbericht ist auf Anfrage beim
wfk - Cleaning Technology Institute erhältlich.**

Continued:

IGF 21239 N

After application, association colloids accumulate on facade surface during drying process. Due to the inversion of polarity at the interface (water to air), the subsequent opening of the association colloids occurs with the formation of a layer of aligned PDMS chains on the surface of the porous facade material.

Covalent bonds between trifunctional polymers and components of the facade material lead to high adhesion and stability of the quasi-liquid coating system formed in this way.

The high mobility of the aligned PDMS chains of the quasi-liquid coating system ensures that even liquids of low surface tension are repelled by coated porous facade materials and slide off.

This can significantly slow down the soiling of coated facades. The continued good wettability of the quasi-liquid coating systems by water also enables simple, fast and gentle aqueous cleaning of coated porous facade materials.

**The research report is available on request from the
wfk - Cleaning Technology Institute**

Das IGF-Projekt 21239 N der Forschungsvereinigung Europäische Forschungsgemeinschaft Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V., Campus Fichtenhain 11, 47807 Krefeld, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The IGF-project 21239 N of the research association Europäische Forschungsgemeinschaft Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V., Campus Fichtenhain 11, 47807 Krefeld, was supported via the AiF within the funding program „Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ by the Federal Ministry of Economic Affairs and Climate Action due to a decision of the German Parliament.