

Institut für neue Materialien

NANOBESCHÜTTUNGEN										Anwendungsbereiche			aktiv	passiv	Status	Funktionsprinzip
										Anwendungsbereiche						
metallbeschichtungen																
mechanische Beanspruchungen																
mechanische Beanspruchungen	kratzfest (Sol-Gel-Basis)	X	X				X		X	alle Gebäudeflächen im Innen- und Außenbereich, Einbauten				X	3	Keramische oder glasartige Nanopartikel von großer Härte sind die Grundlage aller Beschichtungen gegen mechanische Beanspruchungen; sie bilden eine Art elastisch reagierenden Schuppenpanzer. Abriebfeste Schichten, werden mit Mikropartikeln ergänzt, sind stärker strukturiert und nicht mehr transparent. Bei den glanzhaltenden Schichten werden UV-Stabilisatoren zwischen die Nanopartikel eingelagert, bei der Gleitbeschichtung Festkörperschmierstoffe integriert. Die erhöhte Bruchfestigkeit basiert auf "Vorspannung" der Nanobeschichtung. Sie wirkt ähnlich wie armiertes Glas und stoppt die Mikrorißbildung in der Glasoberfläche.
	abriebfest	X	X				X		X	mechanisch belastete Oberflächen wie Tischplatten, Fußbodenbeläge etc.				X	3	
	Glanzerhalt		X						X	Flächen außen und innen, Gebrauchsgegenstände				X	3	
	Gleitbeschichtung	X	X							dient als Ersatz für Schmierung bei beweglichen Elementen wie Schieberbetüren, Vorhangschienen etc.				X	2	
	erhöht bruchfest		X							dünnes Floatglas, Displayabdeckungen, Solarmodule, Lamine					X	2
	kratzfest (Polyurethan-Basis)		X						X	Bauteile aus Polyurethan, lackierte Flächen					X	2
Verschmutzung																
Verschmutzung	easy-to-clean, antihaft	X	X	X	X	X	X	X	X	alle Außen- und Innenflächen mit hohem Reinigungsaufwand, bereits vielfach im Einsatz				X	3	Zwischen keramische Nanopartikel eingebettete fluorierte Moleküle erzeugen eine niedrige Oberflächenenergie und damit den Antihafteffekt der glatten, kratzfesten Oberfläche. Bei der hydrophoben Beschichtung wird die Oberfläche zusätzlich strukturiert (Lotuseffekt).
	superhydrophob	X	X	X	X	X	X			Flächen, die besonders schmutzabweisend sein sollen oder an denen Wasser schnell ablaufen soll, z.B. bei Membranen, Feuchtigkeitsschutz				X	2	
	selbstreinigend (photokatalytisch)	X	X	X	X	X		X	X	Fassadenelemente, Innenausbau, Verkehrsbauten			X	1		Hydrophile Beschichtung mit großer Oberflächenenergie aus Titandioxid-Nanopartikeln, die als Katalysator für die "Verbrennung" des Schmutzes im UV-Licht fungieren. Dabei entsteht ein dünner Wasserfilm, der auch die anorganischen Substanzen auflöst. Die Antifog- und antistatische Beschichtung basiert auf demselben hydrophilen Effekt des Wasserfilms, der nicht beschlagen kann bzw. die Ladung ableitet.
	antifog	X	X	X						Verglasung, Spiegel, Instrumententafeln			X	3		
	antistatisch		X						X	Flächen oder Bauteile mit Schmutzadhäsion infolge statischer Aufladung			X	2		
	geruchsvernichtend	X	X							Katalysatoren zur Beseitigung organischer Gerüche, z.B. in Küchenherden, bei der Abgasreinigung, in landwirtschaftlichen Gebäuden etc.			X	3		Offenporige Nanobeschichtung aus einfachen Metalloxiden crackt die Geruchsmoleküle, ist über Erhitzung regenerierbar.
	antibakteriell, mikrobizid	X	X	X	X					Flächen im Sanitärbereich, in Kliniken, Arztpraxen, öffentlichen Gebäuden, Lebensmittelabriken etc.			X	3		1. easy-to-clean, mit keimtötenden Nanopartikeln aus Silberionen; 2. photokatalytisch: ist über die Lichtenergie automatisch keimtötend
Alterung / Oxidation																
Alterung / Oxidation	Korrosionsschutz	X								Bauteile aus Stahl, Edelstahl, Aluminium, Magnesium				X	1	Ersatz umweltschädlicher Chromverbindungen, primerlose Haftung, passiviert "Verletzungen", besitzt hohe Abriebfestigkeit.
	Anlauf- und Verschleißschutz	X								Edelstahl, Kupfer, Messing, Aluminium im Innen- und Außenbereich				X	3	Beschichtung aus glasartigen Nanopartikeln, die dichtes Interferenzschichtsystem bilden, wirkt als Versiegelung und Härter, elektrisch isolierend, bis zu Temperaturen von 700°.
	antifingerprint	X								Edelstahlbauteile				X	3	Oberfläche mit unsichtbarer Mikrostrukturierung aus keramischen Nanopartikeln läßt über Lichtstreuung die Fingerprints verschwinden.
Licht- und Temperatureinwirkungen																
Licht- und Temperatureinwirkungen	UV-Schutz		X	X						Fassaden, Plastikmöbel etc.				X	2	In eine transparente keramische Nanobeschichtung werden UV- oder Infrarotstrahlung absorbierende chemische Substanzen eingebettet, die die Streuung des sichtbaren Lichts nicht beeinflussen.
	Infrarot-Schutz		X	X						für geographische Zonen mit ständig hoher Sonneneinstrahlung				X	2	

Sonnenschutz (photochrom)		X	X						Verglasungen, bei denen selbsttätige lichtabhängige Abdunkelung sinnvoll ist, z.B. Fassadenelemente, Überkopfverglasungen etc.	X	2	Organische photochrome Farbstoffe in einer transparenten Beschichtung verdunkeln sich mit zunehmender Lichtstärke, Reduktion der Transmission bis auf 10%. Absolut neu als Beschichtungswerkstoff, kann aufgesprüht werden.
Sonnenschutz (elektrochrom)		X							Vor allem Fenster, auch Glassteine, die individuell gesteuert abdunkeln sollen. Auch als Displays einsetzbar, bei denen zwischen den Schaltvorgängen keine Energie benötigt wird, z.B. bei großflächigen Werbe- und Informationsanzeigen, transparent oder reflektierend	X	3	Zwischen zwei elektrisch leitfähigen und zwei elektrochromen Metalloxidschichten befindet sich ein Elektrolyt, der die Ionen zwischen den Oxidschichten hin- und herleitet, die Schichten miteinander verklebt und Fertigungstoleranzen ausgleicht. Kostengünstig über Sol-Gel-Prozess herstellbar.
Entspiegelung		X	X						Glasfassaden, Schaufenster, Displays	X	2	In mehreren glasartigen Schichten sorgen keramische Nanopartikel unterschiedlicher Größe für unterschiedliche Lichtbrechung, wodurch Reflexion verhindert oder Licht gefiltert wird bzw. die unterschiedlichen Farben eines Hologramms erzeugt werden können. Die Hologramme werden mit glatter, fälschungssicherer Oberfläche auf Metall oder Kunststoff aufgebracht.
Interferenzfilter		X							Strahlteiler, Spiegel, farbige Filter, Infrarotfilter, Solarzellen, -kollektoren, Lichtlenksysteme	X	3	
Hologrammbeschichtung	X								Information und Dekoration, Fälschungsschutz, Siegel		2	
Dekor / besondere Zusatzfunktionen												
transparente Farbschichten	X	X	X					X	Flachglas, Gebrauchsgegenstände und Dekorelemente aus Glas, Halogenlampen etc.	X	2	Nanopartikel aus Gold oder Silber in unterschiedlicher Größe erzeugen Farben durch Absorption der Komplementärfarbe, extrem hitzebeständig, große Farbtiefe.
pigmentierte Dekorschichten	X	X							Ersatz von Ätzprozessen oder Sandstrahlen, Emaillierungen	X	3	Durch Mikropartikel in glasartiger Beschichtung wird weißer oder farbiger Mattierungseffekt erreicht.
photolumineszierende Schichten	X	X	X				X	X	Sicherheitsmarkierungen, Dekorelemente und -flächen, Werbeträger	X	1	Lumineszierende Farbpigmente in glasartiger keramischer Nanobeschichtung; auch als Feststoffe herstellbar
elektrisch leitfähige Oberfläche	X	X							Stromzuführende Schicht: Verwendung bei elektrochromen Gläsern, Displays, Leuchtf lächen, OLEDs etc.	X	3	Beschichtung mit Nanopartikeln aus Indiumzinnoxid, die unsichtbare Leiterbahnen bilden.
MASSIVE NANOWERKSTOFFE												
mit Nanobindemittel integriert in	Naturfasern, u.a. Stroh, Jute, Hanf								umweltfreundliche preisgünstige Baustoffe für Konstruktion und Isolation	X	2	Glasartige Nanobindemittel umhüllen vollständig die einzelnen Fasern oder anderen Bestandteile des Rohstoffs und sorgen für große mechanische Stabilität, Hitzebeständigkeit und Wasserabweisung. Die Werkstoffe sind extrem leicht und entwickeln im Brandfall keine giftigen Gase.
	Glasfasergewebe, -wolle								kostengünstige Hochtemperatur-Isolationsmaterialien	X	3	
	Perlite (geblähtes vulkanisches Glas)								"anorganisches Styropor" für Brandschutzfüllungen in Türen, Fensterrahmen, Kabelschächten etc.	X	2	
	Klebstoffe								bond and disbond on command: Klebstoffe, die sich durch programmierbare Erhitzung wieder lösen, Montagehilfe	X	1	
Brandschutzgele									für dünne transparente Brandschutzverglasung, leichte Brandschutztüren und -wände	X	3	Transparent, in dünner Schicht wirksame Gelschicht. Bei Feuer entsteht ein feinporiger keramischer Schaumpanzer und Wasserdampf.
verschleißfeste Kunststoffe									u.a. für Kontaktstellen zwischen Metall und Kunststoff geeignet, um Abnutzungen z.B. durch Reibung zu verhindern	X	2	Keramische Nanopartikel, eingebunden in Polymermatrix von Duroplasten oder Thermoplasten, erhöhte Temperatur- und Druckfestigkeit
magnetische Kunststoffe									geeignet z.B. für temporäre oder wenig belastete Verbindungen zwischen Metall und Kunststoff ohne zusätzliche Fixierung	X	2	Superparamagnetische Nanopartikel, eingebunden in Polyurethan
Nanokeramik									verschleißfeste kleinere Bauteile mit komplexer Geometrie, die vereinfacht hergestellt werden können	X	2	Einziger Werkstoff, der nur aus Nanopartikeln besteht. Ausgangsprodukt ist ein Pulver, mit diversen Funktionen ergänzbarer Werkstoff.