

Nanotechnologie in der Bauwirtschaft

Rationalisierungs-
Gemeinschaft
„Bauwesen“

Einführung

Die Hightech-Strategie der Bundesregierung bewertet **Nanotechnologie als wichtige Zukunftstechnologie** mit hohem Innovationspotenzial und großem wirtschaftlichen Potenzial. Deutschland ist im Bereich der Nanotechnologie-Forschung eine der führenden Nationen in der Welt. Dieser Innovationsvorsprung soll für die deutsche Wirtschaft schnell zu einem strategischen Erfolgsfaktor werden.

Automobilbau, Chemie, Pharma, Informationstechnik oder Optik erscheinen zunächst als die **wichtigsten Anwendungsbereiche** der Nanotechnologie. Mit der Realisierung kleinerer, schnellerer, leistungsfähigerer und „intelligenterer“ Systemkomponenten eröffnet die Nanotechnologie in diesen Branchen massiv neue Marktchancen.

Aber auch die Wettbewerbsfähigkeit bisher eher traditioneller Industriezweige wie dem Bausektor könnte durch **nanotechnologische Innovationen, die das Bauen schneller, flexibler, besser, nachhaltiger und kostengünstiger machen**, signifikant verbessert werden. Hierzu startete die Bundesregierung im Rahmen ihrer Hightech-Strategie einen Branchendialog mit der Bauwirtschaft. In diesem tauschten sich bisher vor allem führende Forschungseinrichtungen über die Möglichkeiten aus, wie mit Nanotechnologie z.B. durch den Zusatz von Nanopartikeln bessere Produkteigenschaften und zusätzliche Funktionalitäten in Baustoffen und Bauteilen erzielt werden können.

Die **Rationalisierungs-Gemeinschaft „Bauwesen“ im RKW** möchte wissen, ob die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten der Nanotechnologie in der Bauwirtschaft auch in der breiten Fachöffentlichkeit hinreichend wahrgenommen werden. Was wissen die Akteure am Bau über Nanotechnologie? Kennen und verwenden Bauunternehmen bewusst oder unbewusst bereits Produkte „mit Nanotechnologie“? Welche Produktinnovationen finden das Interesse der Bauwirtschaft?

Beantworten Sie hierzu bitte die Fragen auf **Blatt 2**.

Wenn Sie Interesse am Ergebnis der Befragung haben, füllen Sie bitte auch dieses **Blatt 1** des Fragebogens aus. Diese Seite wird getrennt vom restlichen Fragebogen aufbewahrt, so dass kein Bezug zu Ihren Angaben in der Umfrage hergestellt werden kann.

Zum Dank für Ihre Mühe schenken wir Ihnen mit **Blatt 3** eine kurze Einführung in das Thema Nanotechnologie.

Kontaktdaten

Name / Position / Firma

Straße oder Postfach / PLZ / Ort

Tel. / eMail

- Bitte senden Sie mir die Ergebnisse der Umfrage per eMail.
- Ich interessiere mich auch für weitere Informationen zum Thema Nanotechnologie in der Bauwirtschaft.

Umfrage „Nanotechnologie in der Bauwirtschaft“

1. Charakterisieren Sie kurz Ihr Unternehmen:

Bauunternehmen Baustoffhersteller Planer (Architekten und Ingenieurbüros) Baustoffhandel Sonstige

Zahl der Mitarbeiter Jahresumsatz in EUR

Tätigkeits-schwerpunkte/ Produktpalette

2. Kennen Sie den Begriff „Nanotechnologie“? ja hab ich schon mal gehört nein

^{*)} Eine Begriffserläuterung finden Sie auf Blatt 3.

3. Kennen Sie einige Anwendungen von Nanotechnologie/Nanopartikeln in der Bauwirtschaft? ja nein

4. Welche dieser Nanoprodukte für die Bauwirtschaft kennen Sie?

Bewerten Sie den Vorteil des Nanoprodukts im Vergleich zu traditionellen Produkten!

Produkt	Kenne ich!	Ich kenne ähnliche Produkte	Vorteile gegenüber traditionellen Produkten		
			hoch	mittel	gering
(1.) Zement mit luftreinigender Wirkung Titandioxid-Nanopartikel im Zement wandeln photokatalytisch Luftschadstoffe in unschädliche Substanzen um (z.B. Stickoxide in wasserlösliche Nitrate).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2.) Ultrahochfester Beton (UHPC) UHPC – Ultra-High-Performance Concrete ist ein sehr gefüge- und diffusionsdichter, feiner oder grobkörniger Beton mit Druckfestigkeiten zwischen rd. 150 und 230 N/mm ² . Er ist damit so druckfest wie Stahl und ermöglicht es mit Beton sehr dauerhafte, hoch tragfähige und dabei besonders leichte und filigrane Bauwerke kostengünstig herzustellen. Nanopartikel in den Zusatzstoffen (SiO ₂) bewirken wesentlich die Ausprägung der besonderen Eigenschaften des Baustoffs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3.) Fassadenfarbe mit Lotuseffekt Die Mikrostrukturierung der Oberfläche (erzeugt durch Zusatz von Nanopartikeln) verhindert das Anhaften von Wassertropfen auf der Fassadenoberfläche (hydrophobe Oberfläche). Das hierdurch schnell ablaufende Wasser spült Verunreinigungen von der Oberfläche. Die Oberfläche bleibt trocken und sauber.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4.) Antibakterielle Wandfarben und Klarlacke mit Nanosilber Geringste, optisch nicht wahrnehmbare Silberzusätze (Nanopartikel) erzielen die biozide Wirkung, ohne die anderen Eigenschaften des Anstrichs zu beeinflussen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5.) Vakuumisulationspaneelen Hoch poröser evakuierter nanostrukturierter SiO ₂ -Schaum im Verbund mit anderen Schichten ermöglicht die Konstruktion einer besonders dünnen Dämmplatte für die Altbausanierung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6.) Phasen-Wechsel-Materialien (PCM) in Span- und Gipsplatten bzw. Porenbetonbausteinen PCM = Phase-Changing-Materials sind Latentwärmespeicher. Sie kondensieren bei Kälte und geben dabei Kondensationswärme ab. Bei höheren Temperaturen nehmen PCM's Schmelzwärme auf. Dieser Effekt wirkt temperaturregulierend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7.) Antireflexschichten für Flachglas Nanoporöse SiO ₂ -Schicht auf oder im Glas reduzieren die Lichtreflexion von 8% auf 2%.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ihre Beispiele

(8.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(9.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bieten Sie bereits Nanotechnologie-Produkte an bzw. verarbeiten Sie Nanotechnologie-Produkte? ja nein (weiter bei 7.)

6. Nennen Sie einige Beispiele:

Produkt	Erläuterung
(1.) <input type="text"/>	<input type="text"/>
(2.) <input type="text"/>	<input type="text"/>
(3.) <input type="text"/>	<input type="text"/>
(4.) <input type="text"/>	<input type="text"/>
(5.) <input type="text"/>	<input type="text"/>

7. Welche Gründe veranlassen Sie bzw. würden Sie veranlassen, traditionelle Baustoffe und Verfahren durch innovative Produkte zu ersetzen?

- zusätzliche Funktionalität ja nein
- bessere Verarbeitungseigenschaften ja nein
- Sonstige Gründe ja nein
- bessere Produkteigenschaften ja nein
- geringerer Preis ja nein

Welche?

8. Können Sie sich vorstellen, Ihr Tätigkeitsfeld schwerpunktmäßig auf die Anwendung einer innovativen Technologie zu konzentrieren und sich damit am Markt vollkommen neu zu positionieren? ja nein

Gründe:

9. Schätzen Sie die wirtschaftlichen Potenziale einer Kooperation zwischen Forschern, Baustoffherstellern und Anwendern für Ihr Unternehmen ein! hoch mittel klein

10. Welche Wünsche haben Sie an die Entwickler von Baustoffen und Bauverfahren?

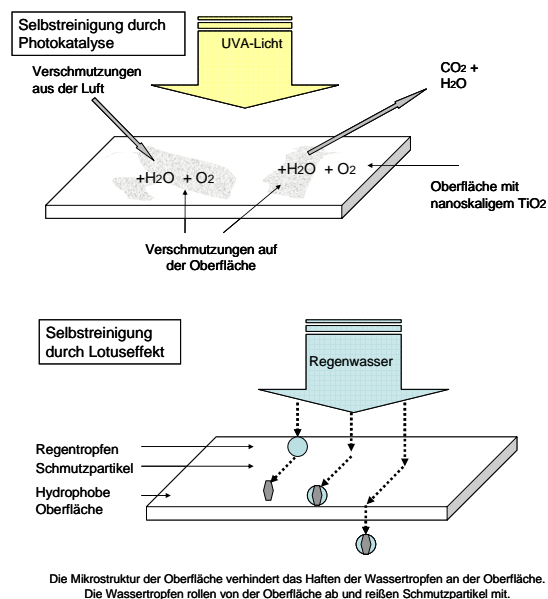
- (1.)
- (2.)
- (3.)

Was ist Nanotechnologie?

Nanotechnologie ist die gezielte Konstruktion in atomaren Dimensionen. Sie beschäftigt sich mit der Herstellung von winzigen Partikeln und Strukturen, der Erforschung der Eigenschaften dieser Nanopartikel und -strukturen sowie dem Einfluss von Nanopartikeln und -strukturen auf makroskopische Systeme, z.B. auf Werkstoffe, welche mit Nanopartikeln modifiziert wurden.

„Nano“ kommt aus dem griechischen und bedeutet übersetzt Zwerg. Auf einer Länge von einem Nanometer ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m} = 1$ Milliardenstel Meter) lassen sich ungefähr 5 bis 10 Atome unterbringen. Ein Nanometer ist im Verhältnis zu einem Millimeter ungefähr so groß, wie eine Haselnuss im Vergleich zur Erdkugel. Nanopartikel sind maximal einige 100 nm groß.

Je kleiner die Partikel werden, desto größer ist deren reaktionsfähige Oberfläche. Nanopartikel verhalten sich deshalb chemisch und physikalisch meist ganz anders als die gleiche chemische Verbindung in größeren Aggregaten. Sie sind reaktionsfähiger, chemische und physikalische Eigenschaften werden verstärkt oder sogar ins Gegenteil verkehrt, Nichtleiter werden leitfähig, Wärmeleiter wirken isolierend u.v.a.m. Nanopartikel und Nanostrukturen werden zum Beispiel für eine weitere Miniaturisierung von Bauteilen verwendet (Elektronik). Darüber hinaus lassen sich „Nanoeigenschaften“ im Verbund mit konventionellen Materialien auf diese übertragen, ohne die ursprünglichen Materialeigenschaften zu beeinträchtigen (Werkstoffe).



So kann durch den Zusatz bestimmter Nanopartikel (z.B. von nanoskaligem SiO_2) die Festigkeit und Dauerhaftigkeit sowie die Verarbeitungseigenschaften von zementgebundenen Baustoffen verändert werden. Andere Nanopartikelzusätze oder eine besondere Oberflächenstrukturierung im Nanometerbereich erzeugen zusätzliche Oberflächenfunktionalitäten, wie die photokatalytisch induzierte Selbstreinigung der Gebäudeoberfläche (Fassade, Dach, Innenausstattung ...) oder den Lotuseffekt. Ebenso können Oberflächen durch Beschichtungen zusätzliche Funktionalität gewinnen. Die obenstehenden Abbildungen verdeutlichen diese beiden Effekte.