VDI Technologiezentrum

PROJEKTTRÄGER, BEAUFTRAGT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Aspekte der Materialforschung des BMBF im Baubereich

FachDialog Chancen und Risiken der Anwendung von Nanotechnologien im Baubereich
Berlin, 24.11.2016

Dr. Ralf Fellenberg
VDI Technologiezentrum GmbH, Düsseldorf

VDI Technologiezentrum GmbH

Fachliche Forschungsförderung

- **Neue Materialien und Werkstoffe**
- Sicherheitsforschung
- Photonik
- Gesundheitswirtschaft

Innovationsbegleitung und Innovationsberatung

Innovationspolitik

VDI Technologiezentrum

PROJEKTTRÄGER, BEAUFTRAGT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderung der Materialforschung durch das BMBF

WING – Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft (2004-2014)

Neues Programm:

Vom Material zur Innovation

Kontinuität in der Förderung schafft Kooperationsstrukturen, Forschungsergebnisse und Markterfolge

→ Der Weg zu neuen Innovationen in Deutschland

https://www.bmbf.de/pub/Vom_Material_zur_Innovation.pdf

Wirtschaftliche Bedeutung von Werkstoffen für Deutschland

Werkstoffe

Rohstoffimporte: ca. 110 Mrd. €

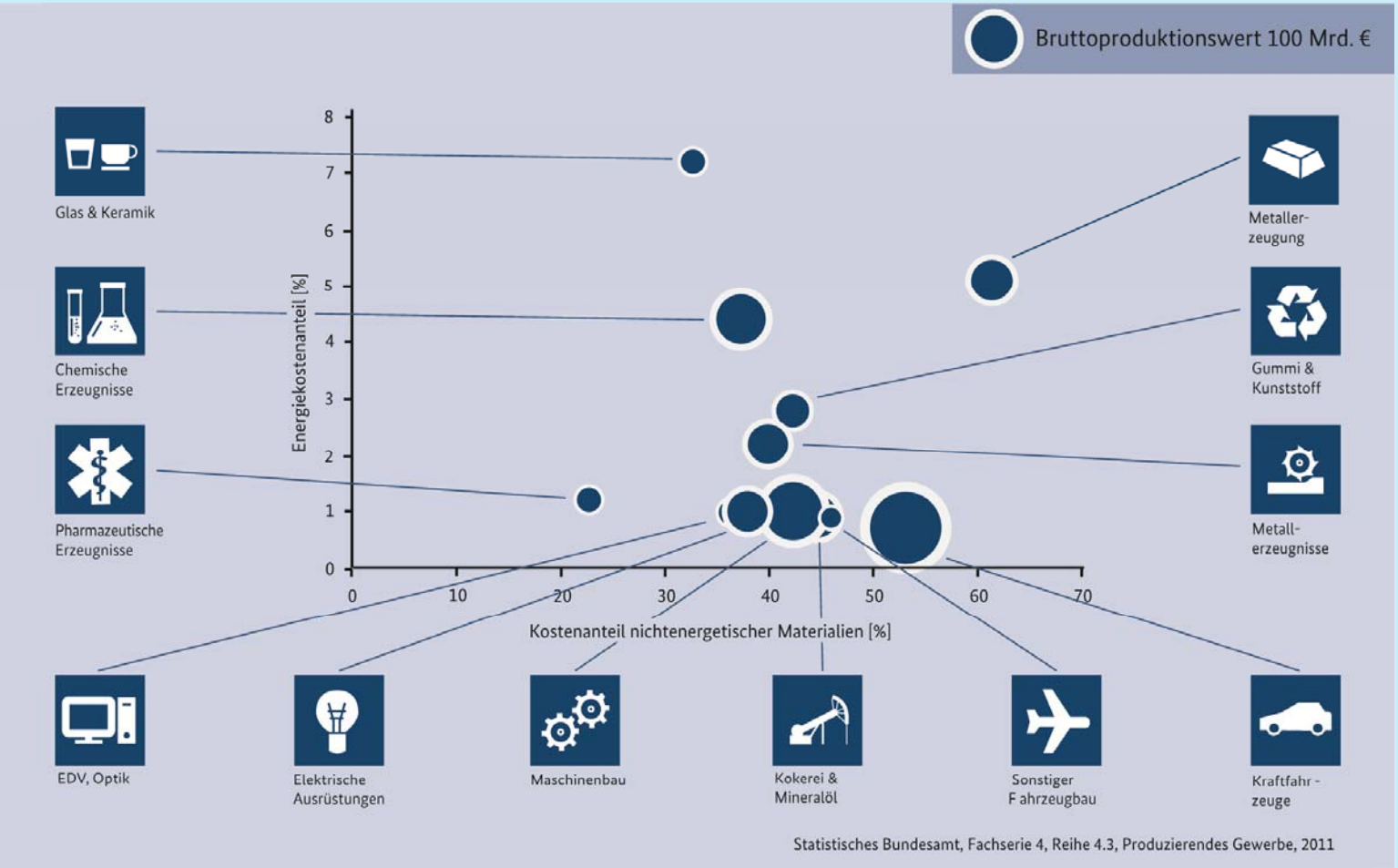
70 % aller neuen Produkte basieren auf Neuen Werkstoffen

Verarbeitendes Gewerbe:
- 1,5 Bio. € Umsatz
- 6 Mio. Beschäftigte
- Exportquote: 45 %

Verarbeitendes Gewerbe: Anteil Materialkosten: 43 %

Quellenangaben siehe Programmbroschüre

Faktencheck – Werkstoffbasierte Branchen



Vom Material zur Innovation - Übersicht

Branchenübergreifende Kooperationen

Vom Material zur Innovation - Themen

Anwendungsfelder

- Energie
- Nachhaltigkeit, Ressourcen
- Mobilität und Transport
- Gesundheit und Lebensqualität
- Zukünftige Bausysteme

Werkstoffplattformen zu einzelnen Themen

Querschnittsthemen

- Simulation und Modellierung
- Normung/Standardisierung/Zuverlässigkeit

➡ Einbeziehung der Prozess- und Fertigungstechnik

Aktionsplan Nanotechnologie 2020

Eine ressortübergreifende Strategie der Bundesregierung

Ziele:

- Beitrag zu den Zukunftsaufgaben der Hightech-Strategie
- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen
- Risikoforschung für eine nachhaltige Entwicklung
- Rahmenbedingungen für nachhaltige Innovationen
- Umsetzung transparenter und offener Kommunikation
- Ausrichtung an internationalen Aktivitäten

https://www.bmbf.de/pub/Aktionsplan_Nanotechnologie.pdf

VDI Technologiezentrum

PROJEKTTRÄGER, BEAUFTRAGT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Werkstoffe für zukünftige Bausysteme - Umfeld

Neubau

Bauen im Bestand

Instandsetzung

Baustoffe

Prozesstechnik

Recycling

Qualitätssicherung

„Neue Werkstoffe für urbane Infrastrukturen - HighTechMatBau“

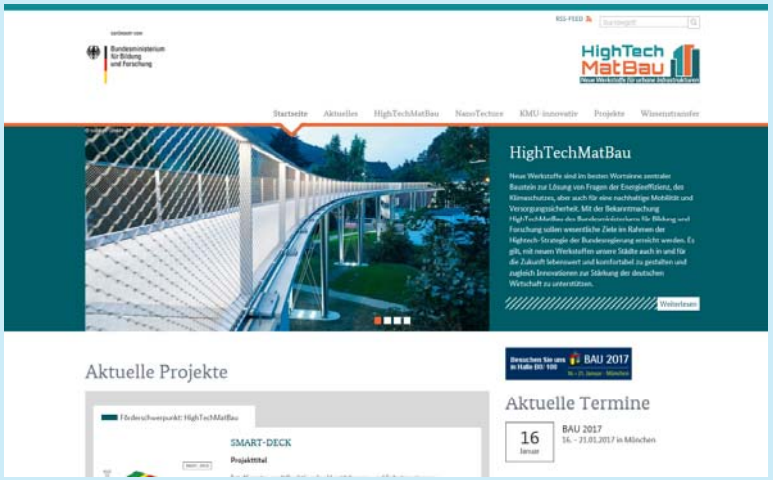
Schwerpunkte der BMBF-Fördermaßnahme:

BMBF-Neubau Berlin

- Intelligente Gebäudetechnik
  (z. B. geschäumte Baustoffe, schaltbare Fenster, Leichtbetonbauteile)
- Nachhaltige Verkehrswege
  (z. B. HighTech-Asphalt, neue Materialien für Brücken, Schienenwege und Straßendeckschichten)
- Intelligente Instandhaltungskonzepte (Beständigkeit, Korrosion, Recycling)
  (z. B. Ressourcen schonender Beton, neue Bindemittel, Porenbetonsteine)
- Wissenschaftliche Begleitmaßnahme zum Technologietransfer

HighTechMatBau - Projektübersicht

- Projektübersicht unter www.hightechmatbau.de



- Gefördert werden seit 2014 17 Verbundprojekte mit 97 Partnern
- BMBF-Förderung ~ 25 Mio. Euro
- Wissenschaftliche Begleitmaßnahme zum Technologietransfer

HighTechMatBau – Projekte

- Mikro-Hohlglaskugeln als Basis energieeffizienter Dämmung von Gebäuden (EcoSphere)
- Thermisch wirksame Bauelemente für das Mauerwerk (THELMA)
- Smart Windows der 2. Generation (ECWin2.0)
- Ressourcenschonender Beton - Werkstoff der nächsten Generation (R-Beton)
- Elektrodynamisch fragmentierte und recyclierte Puzzolane für zementäre Bindemittel (DyfraCEM)
- Intelligentes multifunktionales Verstärkungs- und Schutzsystem aus textilbewehrtem Hochleistungsmörtel für Brückenbauwerke (SMART-DECK)
- Untersuchung multifunktionaler Straßenbaumaterialien und Verbundwerkstoffe zur Nutzung solarer Energie und Verbesserung der Dauerhaftigkeit (SEDA)
- Grundlegende Erforschung polymerer Werkstoffe sowie innovativer Herstellungs- und Einbautechnologien für Straßendeckschichtsysteme (INNO-PAVE)
- Wissenstransfer im Bauwesen (WiTraBau)

VDI Technologiezentrum

PROJEKTTRÄGER, BEAUFTRAGT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

NaHiTAs

Nachhaltiger HighTech-Asphalt

Konzeption einer ***multifunktionalen*** und ***nachhaltigen*** Fahrbahnoberfläche in Asphaltbauweise

Schaffung photokatalytischer Eigenschaften der Körnung

Angepasste Verarbeitungs- und Überwachungstechniken zur Herstellung der geforderten Textur

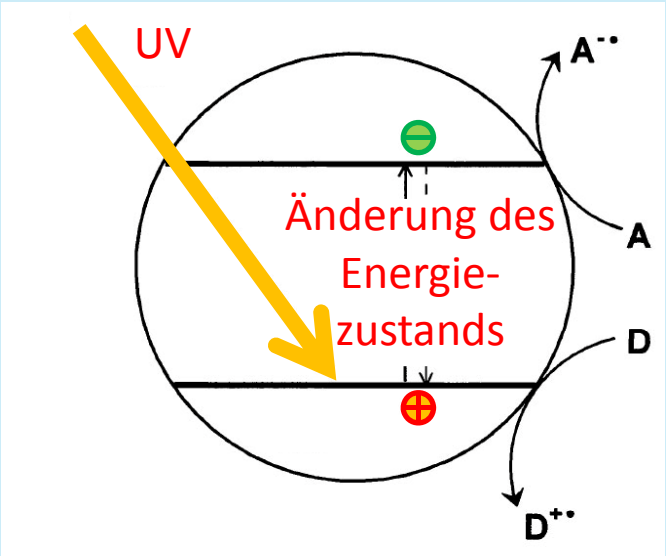
Erarbeitung von Bewertungs- und Instand-setzungsmethoden zur Aufrechterhaltung der lärmmindernden Eigenschaften

Lärmminderung durch lärmmindernde Textur

NaHiTAs

Nachhaltiger HighTech-Asphalt

Prinzip der Photokatalyse

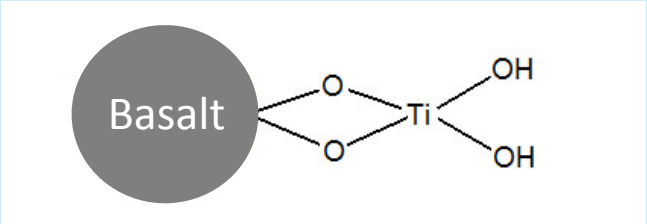


Schadstoffabbau durch Oxidation der Stickoxide

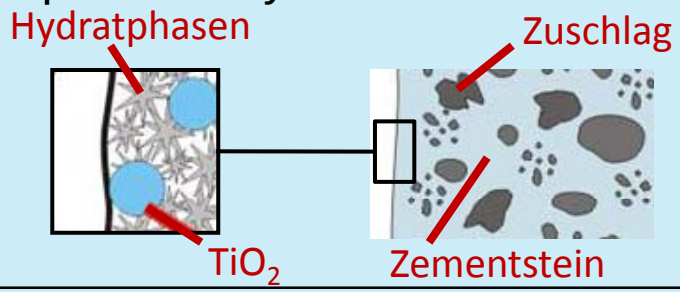
Photokatalysator, z.B. Titandioxid TiO_2

Umsetzung

Beschichtung einer natürlichen Gesteinskörnung mit TiO_2



Herstellung eines photokatalytischen UHPC



NaHiTAs

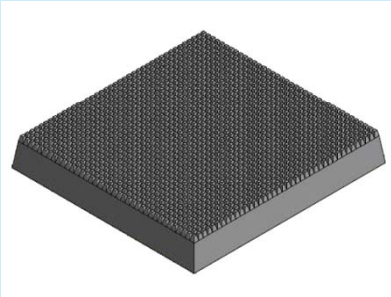
Nachhaltiger HighTech-Asphalt

Lärmminderung

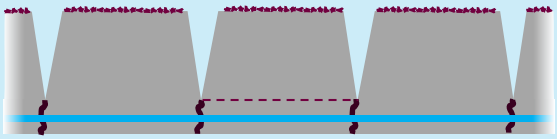
Konzeption einer lärmmindernden Textur der Körnung

Spezielle Formgebung der Körner

Kegelstümpfe



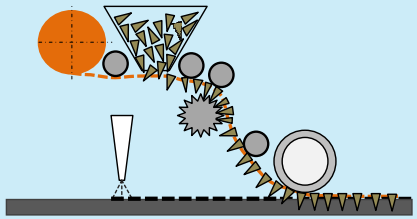
Plättchen



Maxi-Plättchen

Gezielte Anordnung der Körner

- z.B. Einzelkornablegeeinheit



→ Gezielte Einbringung der speziell geformten Körnung

VDI Technologiezentrum

PROJEKTTRÄGER, BEAUFTRAGT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Untersuchung von Werkstoffsystemen für photokatalytisch hocheffiziente Baustoffe

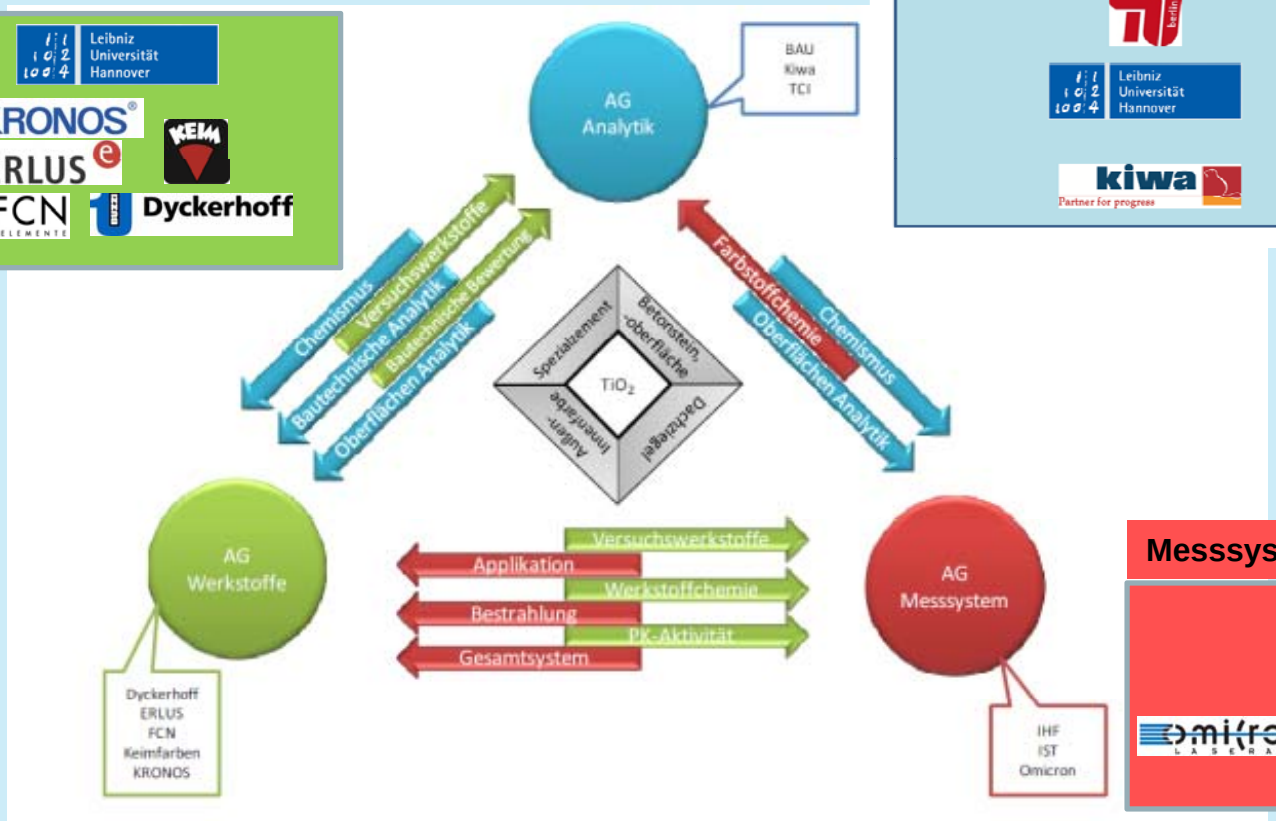
PureBau®

Werkstoffe Leitung LU Hannover

Leibniz Universität Hannover
KRONOS
ERLUS
KEIM
FCN
Dyckerhoff

Analytik Leitung TU Berlin

Leibniz Universität Hannover
kiwa



Messsystem Leitung Fraunhofer IST

Fraunhofer IST
omicron LASERAGE
Technische Universität Braunschweig

Untersuchung von Werkstoffsystemen für photokatalytisch hocheffiziente Baustoffe

PureBau®

Lösungsansatz - Baustoffentwicklung

Intensive und methodische Erforschung der Wechselwirkungen zwischen TiO_2 und umgebenden Matrizes

- Hydraulische Matrix (kalthärtend)
- Anorganischer Lack als Matrix auf Keramik / Anorganische Farbe als Matrix auf Baustoffen

Untersuchungen zur Veränderung der verschiedenen Matrizes während der Alterung

- Veränderung der Matrizes durch die photokatalytische Aktivität
- Veränderungen der Matrizes durch Bewitterung (z.B. Auswaschungen, pH-Wert-Änderungen, Ausblühen)

Entwicklung von Photokatalysator-Lieferformen unter Berücksichtigung der Matrixbestandteile zum Einsatz in verschiedenen Werkstoffen

Entwicklung verschiedener neuer Bauwerkstoffe

- Oberflächenbeton / Pflastersteine
- Dachziegel
- Fassadenfarbe

Untersuchung von Werkstoffsystemen für photokatalytisch hocheffiziente Baustoffe

PureBau®

Lösungsansatz - Messverfahren

Erforschung der Wechselwirkungen zwischen Photokatalysatoren auf TiO_2-Basis und verschiedenen Lumineszenzfarbstoffen

Entwicklung eines flexiblen, robusten und schnellen Messverfahrens mit den Eigenschaften

- Quantitative Aussagen über den Abbau organischer Lumineszenzfarbstoffe durch eine photokatalytisch wirkende Oberfläche
- Messung unabhängig von den Oberflächeneigenschaften Farbe, Form, Porosität und Struktur sowie Verunreinigungen der Oberfläche
- Kurze Messdauer (im Minutenbereich)
- Geringe Baugröße der Messapparatur (Handgerät)
- Einfache und effektive Methode zur Kalibrierung der Messeinheit

Nachweis der Funktionalität dieses Messverfahrens durch Vergleichsuntersuchungen mit etablierten Labormessverfahren

Standardisierung des Lumineszenzmessverfahrens

Untersuchung von Werkstoffsystemen für photokatalytisch hocheffiziente Baustoffe

PureBau®

Teilziele

1. Erste Generation der neuen Photokatalyse-Versuchswerkstoffe erproben und Analysieren
2. Design und Simulation eines Messsystems für Photokatalytische Aktivität von Materialien in der Applikation
3. Entwicklung und Erprobung einer zweiten Generation neuer Photokatalyse-Versuchswerkstoffe
4. Optimierung von Messsystem und Materialien bis zur technologischen Einsatzbereitschaft
5. Bau von Demonstratoren und Funktionsmodellen zur Darstellung der erreichten Ergebnisse auf Messen und Ausstellungen sowie Erstellung eines funktionstüchtigen Freilanddemonstrators

VDI Technologiezentrum

PROJEKTTRÄGER, BEAUFTRAGT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Nanoporöser druckfester Porenbetonstein hergestellt unter Einsatz von Calciumhydrosilikat-Binder (NAPOS)

Eine effiziente Wärmedämmung für Wohngebäude ist einer der Schlüssel zur Umsetzung der Energiewende

Fassadendämmung heute

- Einsatz von Verbünden aus Dämmstoffen und tragenden Bauteilen
- Dämmstoffe überwiegend aus begrenzt verfügbaren Rohstoffen
- als Verbund schwer rezyklierbar

Ziel des Verbundvorhabens NAPOS

- Entwicklung eines homogenen, rezyklierbaren ***Vollbausteins***
- Ressourceneffiziente Herstellung aus Kalk, Sand und Wasser
- exzellente Dämmeigenschaften **ohne** zusätzliche Dämmstoffe

KIT Karlsruher Institut für Technologie

cement lite ADVANCED PROCESSING

Xella

Nanoporöser druckfester Porenbetonstein hergestellt unter Einsatz von Calciumhydrosilikat-Binder (NAPOS)

- Weg: Einsatz neu entwickelter nanoporöser Leichtzuschläge aus CSH-Phase. CSH-Phase ist der Hauptbestandteil von hydratisiertem Zement. Die im Leichtzuschlag bzw. hydratisiertem Zement vorliegende CSH-Phase unterscheidet sich nicht
- Die im üblichen Porenbeton- Produktionsverfahren durch Gasentwicklung gebildeten Treibporen werden zum Teil oder ganz durch die im hochporösen Leichtzuschlag enthaltenen Poren mit einem mittleren Porendurchmesser von ca. 50nm ersetzt.
- Der Leichtzuschlag besitzt die gleiche Zusammensetzung wie die Matrix des Porenbetonsteins. Er wird aus speziell entwickelten hydraulischen Calciumhydrosilikaten „Celitement“ hergestellt.

KIT Karlsruher Institut für Technologie

celitement lite ADVANCED PROCESSING

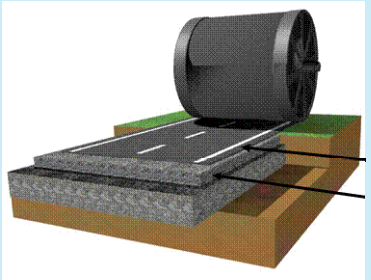
Xella

VDI Technologiezentrum

PROJEKTTRÄGER, BEAUFTRAGT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit



Dr. Ralf Fellenberg
VDI Technologiezentrum GmbH
Düsseldorf

fellenberg@vdi.de