

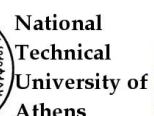


AUFGABE O3-A5 TECHNISCHE SCHLUSSFOLGERUNGEN DES INTERNATIONALEN ABSCHLUSSEMINARS IN WÜRZBURG (DEUTSCHLAND)



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

“Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, welcher nur die Ansichten der Verfasser wiedergibt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen haftbar gemacht werden.”





INHALT

EINFÜHRUNG	3
AGENDA	4
1.kurze Vorstellung des NanoSafe-Projekts [DNV]	5
2. Präsentation der Ziele und Ergebnisse [DNV]	5
3. Darstellung des Inhalts [CTM / DELTA]	6
4. Präsentation des VR-Technologie-Tools [CTM]	7
5. Diskussion [DNV]	9



EINFÜHRUNG

Das abschließende internationale Seminar über die Ergebnisse des NanoSafe-Projekts in Würzburg (Deutschland), eine Aufgabe, die von dem als O3/A5 "*Technische Schlussfolgerungen des ersten internationalen Seminars in Würzburg (Deutschland)*" bezeichneten Ergebnis übernommen wurde.

Diese Aufgabe ist Teil des intellektuellen Outputs 3 "*OER für Ausbildung und Sensibilisierung*" des NanoSafe-Projekts.

Dieses internationale Abschlussseminar in Würzburg (Deutschland), das von DNV veranstaltet wurde, konzentrierte sich auf die Verwendung von Nanomaterialien in Steinprodukten und wurde von Fachleuten aus der Steinbranche besucht. Bei dieser Multiplikatorenveranstaltung wurden alle in dieser Phase des Projekts erzielten Ergebnisse verbreitet.

Die verschiedenen Risiken und Präventionsmaßnahmen für die Verwendung von Nanomaterialien wurden analysiert und die Stärken und Schwächen der einzelnen Maßnahmen sowie ihre Anpassung an die aktuellen Bedürfnisse des Steinsektors und ihre Übereinstimmung mit der EU-Umweltpolitik wurden diskutiert. Die Kommentare der Experten wurden genutzt, um diese intellektuellen Ergebnisse zu verbessern.

In diesem technischen Bericht werden die wichtigsten Schlussfolgerungen mit dem Ziel zusammengefasst, die Projektergebnisse entsprechend zu verbessern.



AGENDA

2022 Oktober, 13th **Ankunft der Teilnehmer und Anschluss an die Plattform (online)**

- 14.00 - 14.15 Begrüßung der Teilnehmer durch die gastgebende Organisation (DNV R. Krug).
- 14.15 - 14.30 Kurze Präsentation des Projekts NanoSafe (DNV R. Krug).
- 14.30 - 14.55 Sicherheitsrisiken im Umgang mit Nanomaterialien (DNV R. Krug).
- 15.00 - 15.15 Präsentation der Partnerschaft. (DNV R. Krug).
- 15.15 - 15.40 Online-Ressourcenzentrum des NanoSafe-Projekts (CTM D. C. Pérez).
- 15.40 - 16.00 Anwendungen von Nanoprodukten. (DELTA G. Zaverdinos)
- 16.20 - 16.40 Kaffeepause
- 16.40 - 17.00 Gesundheits- und Sicherheitsbedingungen bei der Verwendung von Nanoprodukten in der Steinindustrie
- 17.00 (CTM J. Llorente).
- VR-Technologie-Tool des NanoSafe-Projekts (CTM C. M. González).
- Diskussion/Abschluss des Seminars.

Das internationale Abschlussseminar wurde vom Koordinator des Projekts (DNV) abgehalten. Es wurde von Herrn Reiner Krug, Geschäftsführer des Deutschen Naturwerkstein-Verbandes (DNV), durchgeführt.

Der Deutsche Naturwerkstein-Verband (DNV) befasst sich seit Jahren mit der beruflichen Bildung in der Natursteinbranche. Neben der Schaffung des Ausbildungsberufs "Bruchsteinmechaniker/in" ist der DNV auch über die Grenzen Deutschlands hinaus im Bereich der Aus- und Weiterbildung aktiv.

An dem Seminar nahmen neben Lehrern/Schulleitern in Deutschland auch Ausbilder von Steinmetz-/Steinbildhauer-/Natursteinmechanikerschulen und Mitarbeiter von Natursteinfirmen teil:

Die Ausbildung der Steinmetze in Deutschland ist bereits sehr gut, es gibt duale Studiengänge und Weiterbildungen. Daher sind die VR-Trainingsspiele sehr gut für die Grundausbildung geeignet. In Deutschland sind viele Flüchtlinge in der Steinbranche beschäftigt, auch hier soll das VR-Trainingsspiel das Grundwissen ohne Sprachbarrieren vermitteln.

Alle Präsentationen und Beiträge des internationalen Abschlussseminars wurden aufgezeichnet und auf der Website des NanoSafe-Projekts veröffentlicht, die allen Interessierten unter dem folgenden Link zur Verfügung gestellt wird:

<https://www.nanosafeproject.eu/oer/direct-access/technical-documents/>

1. Kurzpräsentation des NanoSafe-Projekts [DNV]

Der DNV setzt sich aktiv für die Aus- und Weiterbildung in der Natursteinbranche in Europa ein. Das im Verband gebündelte Wissen soll vor allem jungen Auszubildenden und Arbeitnehmern, die mit Naturstein arbeiten, zugute kommen.

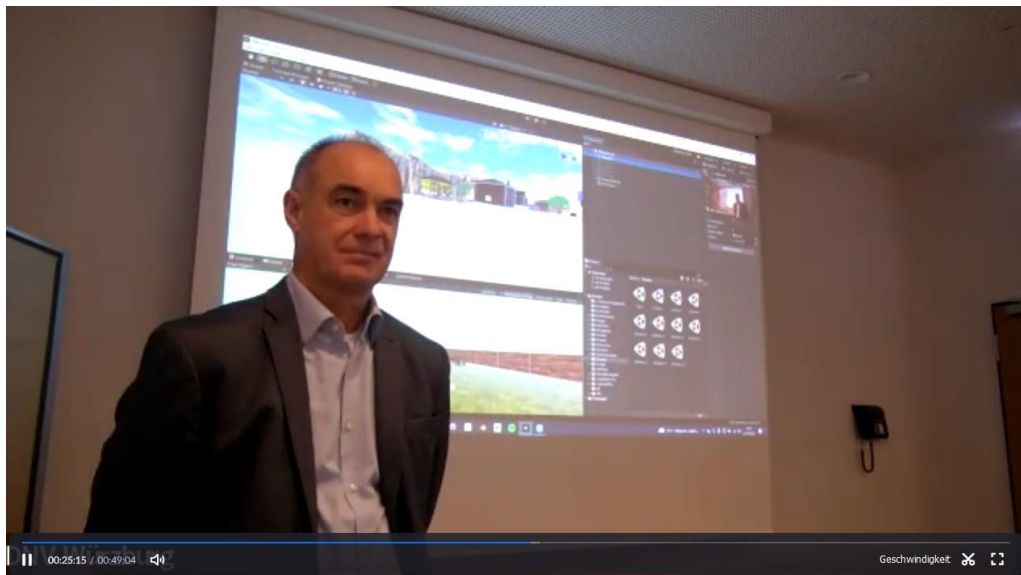
Im NanoSafe-Projekt wird die Koordination des DNV mit europäischen Partnern Best Practices für die Produktion und den Umgang mit Nanomaterialien in der Natursteinindustrie entwickeln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf präventiven Maßnahmen bei der Verarbeitung, insbesondere auf Gesundheits- und Umweltaspekten am Arbeitsplatz sowie auf entsprechenden Risikobewertungen. NanoSafe wird ein virtuelles Trainingstool erstellen, das interessierte Berufsbildungseinrichtungen, Universitäten und Technologiezentren sowie Industrieverbände, Organisationen und betriebliche Ausbilder kostenlos nutzen können.

Herr Reiner Krug gab eine kurze Präsentation des NanoSafe-Projekts und hob die Bedeutung dieses Projekts und die Notwendigkeit der Digitalisierung hervor, um eine größere Verordnungsfähigkeit durch Lehrer, Ausbilder, Experten und Fachleute im Bausektor zu erreichen.

Herr Krug stellte auch die beteiligten Projektpartner vor.

2. Präsentation der Ziele und Ergebnisse [DNV]

Herr Reiner Krug stellte kurz die Aufgaben und erwarteten Ergebnisse des Projekts vor und betonte, dass es sich um ein Bildungsprojekt zu Ausbildungszwecken handelt.





Er erläuterte kurz, worum es bei dem Projekt geht und warum dieses Thema so aktuell ist. Derzeit gibt es nur ein begrenztes Wissen über mögliche Gesundheitsrisiken. Es ist jedoch notwendig, die Grundlagen der Gefahren bei der Arbeit zu kennen und zu wissen, was zu tun ist, um gesundheitliche Auswirkungen zu verhindern. Es besteht daher ein Bedarf an Schulungen für Fachleute im Steinsektor. Er betonte, dass vor allem Schulen unterstützt werden sollten, die als Multiplikatoren wirken und darauf aufmerksam machen sollten.

Der Geschäftsführer erläuterte auch die Ergebnisse, die nach Abschluss des Projekts erwartet werden. Dabei handelt es sich um einen Leitfaden zu Risiken sowie Gesundheits- und Umweltschutzmaßnahmen bei der Herstellung und Verarbeitung von Natursteinen, ein 3D-Schulungstool für den sicheren Umgang mit Nanomaterialien in der Natursteinverarbeitung und eine frei zugängliche Lernplattform (OER) für die Weiterbildung.

Anschließend stellte er die Projektphasen vor. Dazu gehört vor allem die Erforschung des Einsatzes von Nanomaterialien im Steinbruch. Dazu gehört auch die Bewertung der wichtigsten Risikosituationen und daraus abgeleitete Maßnahmen. Daraus wurden 10 typische Anwendungsbereiche identifiziert und die dazugehörigen Schutzmaßnahmen für die Arbeiter entwickelt.

Diese Projektergebnisse werden dann als digitales Unterrichtsmaterial auf der Nanosafe-Website zur Verfügung gestellt.

Anschließend stellte er die Projektpartner kurz vor.

Danach ging er darauf ein, was Nanomaterialien sind und was man unter dem Begriff Nanotechnologie versteht. Er erläuterte dies anhand des bekanntesten Beispiels "Lotuseffekt": Feine Nanostrukturen sorgen dafür, dass Wasser am Blatt der Lotusblüte abperlt und das Anhaften von Schmutzpartikeln minimiert wird. Oder auch in Sonnenschutzmitteln sorgen Nanomaterialien für den Schutz vor ultravioletter Strahlung.

Anschließend stellte er die Nanoliste der BG-Bau und deren Risiken vor, die mit einer Feinstaubbelastung vergleichbar sind. Er lobte die BG-Bau, die bereits gute virtuelle Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich Nano anbietet, um junge Menschen für das Thema zu begeistern und heranzuführen.

3. Darstellung des Inhalts [CTM / DELTA]

David Caparrós Pérez (CTM) erläuterte, worauf der Schwerpunkt dieses Projekts liegt: Steinarbeiter sollen ein besseres Verständnis für Risiken und Sicherheit am Arbeitsplatz erhalten. Um dies zu erleichtern, wurde eine Website mit einem IKT-basierten Tool erstellt, um eine OER (Open Educational Resource) für die Ausbildung und Sensibilisierung anzubieten. Alle Projektergebnisse und



Datenblätter werden auf diese Plattform hochgeladen und sind für jeden frei zugänglich.

Lernende und Fachleute des Steinsektors können neue Informationen hochladen und diese Informationen aktualisieren. Diese OER ist eine Bildungsplattform, die im Rahmen des Projekts erstellt wurde.

Anschließend sprach **G. Zaverdinos** von Delta Materials and Innovation Solutions (DELTA-MPIS) über die Gesundheits- und Sicherheitsbedingungen bei der Verwendung von Nanoprodukten in der Steinindustrie in Griechenland.

Er gab auch eine kurze Einführung in das Unternehmen und seine Aufgaben im Bereich der Nanotechnologie.

Weitere Themen seines Vortrags waren: Was sind Nanocomposites, die Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit und deren Vorteile, die Verwendung von Verbundstrukturen beim Kaltsintern und cyberphysikalische Systeme durch DELTA-MPIS - digitales Twinning.

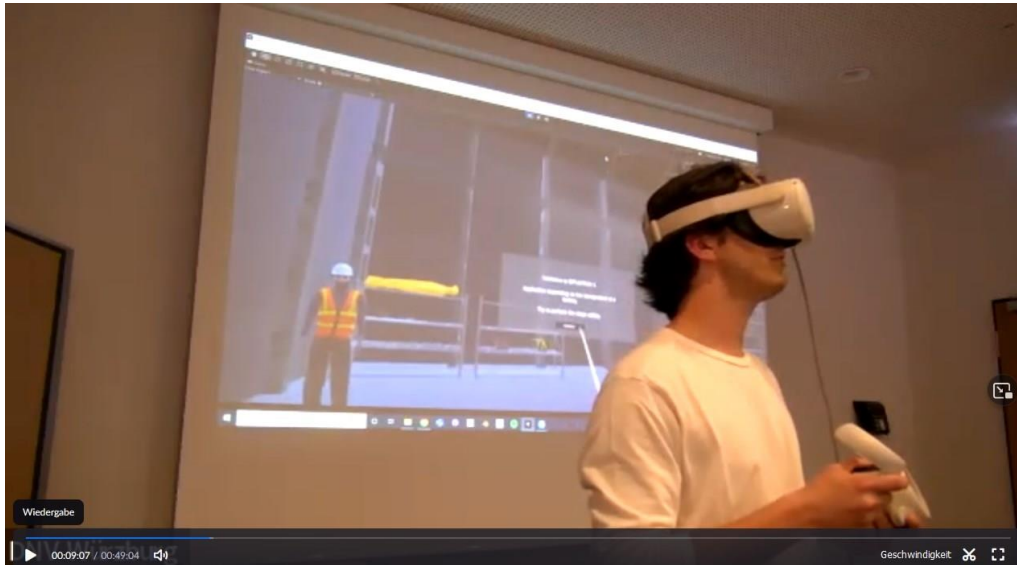
Anschließend sprach **Juana Llorente** (CTM) über die am häufigsten verwendeten Nanomaterialien im Bauwesen, z. B. Titandioxid, Zinkoxid, Siliziumdioxid, Kohlenstoffnanoröhrchen, Kupferoxid und Silber. Die beliebtesten Behandlungen sind heute Verfestigungsmittel und wasserabweisende Stoffe. Wasserabweisende Nanoprodukte sind in den letzten Jahrzehnten auf den Markt gekommen. Nanometrische Partikel verbessern ihr Eindringvermögen, was ihnen eine bessere Leistung verleiht, und können eine Superhydrophobie erreichen.

Der Zusatz von anorganischen Nanopartikeln wie Siliziumdioxid, Aluminium-, Zinn- und Titanoxiden zu handelsüblichen Polysiloxanen führt nach dem Auftragen auf den Stein zu einer gewissen Oberflächenrauigkeit und einer Verringerung der Oberflächenenergie, wodurch der Stein hydrophobe Eigenschaften erhält.

Abschließend sprach sie über Schutzausrüstung für Haut, Augen und Mund.

4. Vorstellung des VR-Technologie-Tools [CTM]

Herr González (CTM) erläuterte das Sicherheitstrainingsspiel, das das Verständnis der Sicherheitsanforderungen bei der Arbeit mit Nanomaterialien verbessern soll. Dieses Training wurde in einem Virtual-Reality-Spiel (VR) entwickelt. Es verlangt vom Benutzer, 10 verschiedene Situationen zu bewerten, in denen die Verwendung von Nanomaterialien ein Risiko darstellen kann. In jeder Situation muss der Steinarbeiter die Umgebung beobachten und jede der Aufgaben erfüllen. Die Missionen reichen von Quizfragen bis hin zu einfachen Aufgaben wie dem Aufsammeln von Gegenständen.



Er stellte die folgenden 10 Missionen vor und erläuterte die einzelnen Missionsschritte.

Aufgabe 1. Verwenden Sie eine Sägemaschine mit Wasserkühlung zur Staubreduzierung

Aufgabe 2. Anwendung verschiedener Produkte in einer Fabrik

Aufgabe 3. Einfüllen von Nanomaterial-Pulver in eine flüssige Matrix, um eine Mischung zu erzeugen

Aufgabe 4. Mit einer Sprühpistole aufgetragenes Nanomaterial auf einer Steinmaterialoberfläche

Aufgabe 5. Nanomaterial in einer festen Matrix, in die gebohrt wird

Aufgabe 6. Anwendung verschiedener Produkte in der Fabrik (Teil II).

Aufgabe 7. Staub-Luft-Gemische in einer Fabrik

Aufgabe 8. Umweltschutz durch Nanoabfallmanagement

Aufgabe 9. Nanomaterial als Aerosol aufgetragen

Aufgabe 10. Reinigung oder Entsorgung von Abfällen nach der Arbeitszeit

Er betonte, dass die Teilnehmer am Ende dieses Kurses in der Lage sein werden, persönliche und kollektive Schutzausrüstungen für die Verwendung von Nanoprodukten zu identifizieren, die wichtigsten Gesundheits- und Sicherheitsrisiken im Zusammenhang mit der Verwendung von Nanoprodukten zu erkennen, einige Schlüsselkonzepte zum Schutz und zur Unfallverhütung bei der

Verwendung von Nanoprodukten und der Exposition gegenüber Nanomaterialien zu verstehen und die grundlegenden Konzepte der potenziellen Auswirkungen von Nanomaterialien auf die Umwelt zu kennen.

Diese 3D-Animationen wurden auf der Grundlage aller im Rahmen des Projekts entwickelten Informationen entworfen und produziert, um die Umsetzung der NanoSafe-Schulungen und der OER zu unterstützen.

Dieses 3D-Schulungstool wird auf der Projektwebsite und auf dem YouTube-Kanal, der im Rahmen des Projekts eingerichtet wird, kostenlos zur Verfügung stehen. Es kann als Hilfsmaterial für die Kurse verwendet werden, die zur Sensibilisierung und zum Lernen über sichere Umgebungen in der Steinindustrie für die Anwendung von Nanomaterialien entwickelt werden.

5. Diskussion [DNV]

Wie in der Tagesordnung vorgesehen, fand nach Abschluss aller Präsentationen eine Diskussion statt, in der die Teilnehmer die Möglichkeit hatten, dem Seminarleiter ihre Zweifel und Bedenken bezüglich des Projekts mitzuteilen.



Feedback der Teilnehmer



NanoSafe kann für Neulinge oder Quereinsteiger ein nützliches Instrument sein, um sich das Grundwissen anzueignen.

Gerade in der heutigen Zeit der Zuwanderung aus Drittländern kann dies eine sinnvolle Ergänzung für Schulen und Ausbildungseinrichtungen sein.

Es stellte sich die Frage, ob Feinstaub dasselbe ist wie Nanomaterial?

sagte Reiner Krug: "Die Wissenschaft sagt ja. Es ist nicht wirklich klar, wie gefährlich Nanopartikel sind. Unser Projekt ist im Moment nur ein Best-Practice-Instrument.

In Deutschland haben wir mehr Probleme mit Titanoxid, und zwar nicht im Steinbereich, sondern im Betonbereich, vor allem in den Unternehmen.

Es ist wichtig, die Arbeiter darauf aufmerksam zu machen, dass dies eine Gefahr darstellen könnte, denn die jungen Arbeiter tragen nicht gerne Masken oder Handschuhe. Niemand denkt daran, dass die Imprägnierung eines Steins ein Risiko für die Gesundheit darstellen könnte und dass man sich schützen muss. "

ANZAHL DER TEILNEHMERINNEN UND TEILNEHMER

An dem internationalen Abschlusssseminar des NanoSafe-Projekts nahmen neben den Projektteilnehmern insgesamt 9 externe Personen teil:

Deutscher Naturwerkstein-Verband E.V. (DNV)

Reiner Krug
Jana Kern (Online)

Asociación Empresarial Centro Tecnológico del Mármol y la Piedra (CTM)

David Caparrós Pérez
Carlos Martínez González
Juana Llorente García

Bildungszentren des Baugewerbes e. V. (BZB)

Frank Bertelmann-Angenendt

Delta-Materialien und Innovationslösungen (DELTA-MPIS)

Georgios Zaverdinos
Dimitrios Dragatogiannis

Ecole Edile Padova - CPT

Alessia Ranci
Andrea Pagnacco
Christine Rossi



Nationale Technische Universität Athen - (NTUA)

Thanos Katsavrias

Aus datenschutzrechtlichen Gründen ist die *Teilnehmerliste* nicht für die Öffentlichkeit zugänglich.