

„Qualifizierungsplattform Nanomaterialien“

Projekt FP0356

Forschungsförderung der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

Laufzeit: 18 Monate (Juni 2013 - November 2014),

zuwendungsneutral verlängert bis Juli 2015

## **Abschlussbericht**

Juni 2013 – Juli 2015

vorgelegt von:

Die Innovationsgesellschaft mbH

Lerchenfeldstraße 5, 9014 St. Gallen (Schweiz)

Tel. +41(0)71 278 02 04, [info@innovationsgesellschaft.ch](mailto:info@innovationsgesellschaft.ch)

[www.innovationsgesellschaft.ch](http://www.innovationsgesellschaft.ch)

St. Gallen, Juli 2015

## Inhaltsverzeichnis

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Problemstellung.....  | 2  |
| 2   | Forschungszweck/-ziel .....   | 3  |
| 3   | Methodik.....   | 4  |
| 3.1 | Online-Plattform, E-Learning Module „Nanoramen“ und Qualifizierungskonzept.....       | 4  |
| 3.2 | Qualitätssicherung und Feedback durch den Begleitkreis .....                          | 5  |
| 3.3 | Phasenplanung .....   | 5  |
| 3.4 | Zeit- und Meilensteinplanung .....  | 8  |
| 4   | Ergebnisse des Gesamtvorhabens.....   | 9  |
| 4.1 | Nano-Portal: Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien .....                              | 9  |
| 4.2 | „Nanorama“-Module .....   | 9  |
| 4.3 | Qualifizierungskonzept.....   | 13 |
| 5   | Ergebnisse und Veröffentlichungen von nicht am Vorhaben beteiligten Forschungsstellen | 13 |
| 6   | Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....                                  | 14 |
| 6.1 | Relevanz der Ergebnisse für die DGUV im Hinblick auf die Praxisverknüpfung .....      | 17 |
| 7   | Aktueller Umsetzungs- und Verwertungsplan .....                                       | 17 |
| 8   | Anhang.....   | 19 |
| 8.1 | Anhang A: Katalog Leitfäden und Literatur zum Umgang mit Nanomaterialien .....        | 19 |
| 8.2 | Anhang B: Konzepte „Nanoramen“ und Webseite.....                                      | 19 |
| 8.3 | Anhang C: Qualifizierungskonzept .....  | 19 |
| 8.4 | Anhang D: Kommunikation mit dem Forschungsbegleitkreis und den BGen .....             | 19 |
| 8.5 | Anhang E: Relevante Veröffentlichungen.....   | 19 |
| 8.6 | Anhang F: Auswertungen der „Nanoramen“.....   | 19 |

## 1 Problemstellung

Mit der zunehmenden Nutzbarmachung von Nanotechnologien in Produktion und Anwendung stellen sich im Bereich Arbeitsschutz Fragen bezüglich der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten. In dem von der Mitgliederversammlung 1/2010 der DGUV verabschiedeten „*Positionspapier zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz*“<sup>1</sup> hat die Gesetzliche Unfallversicherung hierzu öffentlich Stellung bezogen und einen Handlungsrahmen abgesteckt.

Die Sicherheit und Gesundheit von Arbeitnehmenden stellt im Kontext des ständig wachsenden Einsatzes von Nanotechnologien und Nanomaterialien eine Herausforderung dar, die im Arbeitsschutz berücksichtigt werden muss. Angesichts der raschen und weiten Verbreitung von synthetischen Nanomaterialien in der Industrie und bei gewerblichen Produkten müssen die Arbeitnehmenden wirksam und rechtzeitig vor den schädlichen Auswirkungen von potenziell gesundheitsgefährdenden Nanomaterialien geschützt werden.

Dabei gilt es, ein Gleichgewicht zwischen der Nutzung der Chancen dieser Technologie und der angemessenen Berücksichtigung von tatsächlichen oder potentiellen Risiken frühzeitig und umfassend zu analysieren und anzustreben. Diese Herausforderung wird zusätzlich verschärft durch die große Dynamik, die in diesem Gebiet herrscht: einerseits werden in der Forschung regelmäßig neue Erkenntnisse bezüglich Gesundheits- oder Umweltgefährdender Wirkung von Nanomaterialien publiziert. Andererseits werden neue, vielversprechende Applikationen in der Industrie oder in gewerblichen Produkten praktisch im Gleichschritt präsentiert. Neben gesundheits- und haftungsrechtlichen Fragen für Arbeitgeber und Versicherungen stehen für Arbeitnehmende angesichts der noch unklaren Datenlage zum heutigen Zeitpunkt vor allem Fragen der Prävention und der Information im Vordergrund.

Eines der im „*Positionspapier zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz*“ erwähnten, prioritären Handlungsfelder liegt im Bereich der Qualifizierung. Zu diesem Thema weist das Positionspapier unter Punkt 2 ausdrücklich darauf hin, dass die DGUV die Beratungs- und Überwachungskompetenz ihrer Mitarbeitenden im Bereich Nanotechnologien durch gezielte Qualifizierungsmaßnahmen fördern will. Gleichfalls soll das Thema in die Lehrpläne zur Aus-, Fort- und Weiterbildung aufgenommen werden. Damit möchte die DGUV als größter nicht-staatlicher Bildungsträger ein zielgruppenorientiertes Beratungs- und Informationsangebot schaffen.

In diesem Zusammenhang geht es darum, den komplexen und rasch wachsenden Wissensstand in geeigneter Form überschaubar darzustellen und flächendeckend sowie praxisnah im betrieblichen Alltag umzusetzen. Gleichfalls ist es für die Unfallversicherung wichtig, die betriebliche Praxis im Umgang mit Nanomaterialien zu kennen, um maßgeschneiderte Präventionsarbeit leisten zu können. Für die Präventionsexperten der Unfallversicherungsträger (z.B. Aufsichtspersonen) sowie die Betriebe (z. B. Fachkräfte für Arbeitssicherheit) ergeben

---

<sup>1</sup> Positionspapier der DGUV Mitgliederversammlung 1/2010 zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien. Link: [http://www.dguv.de/de/Presse-Aktuelles/Pressearchiv/2010/2.-Quartal/Presse-Detailseiten\\_21650.jsp](http://www.dguv.de/de/Presse-Aktuelles/Pressearchiv/2010/2.-Quartal/Presse-Detailseiten_21650.jsp)

sich somit neue Herausforderungen, die bislang in der Ausbildung nicht berücksichtigt wurden und neue Qualifikationen verlangen.

## 2 Forschungszweck/-ziel

Ziel des Projektes war die Entwicklung einer zielgruppenorientierten Beratungs- und Informationsgrundlage, welche das Leistungsspektrum der DGUV bedürfnisgerecht, praxisorientiert und den aktuellen Entwicklungen entsprechend erweitert. Das entwickelte Angebot sollte den Kenntnisstand der Präventionsexperten hinsichtlich Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit auf die Themenfelder Nanomaterialien und Nanotechnologien ausdehnen. Dazu sollten Sicherheitsfachleute, Aufsichtspersonen, aber auch Beschäftigte und Laien für Nanomaterialien und Nanotechnologie allgemein und für deren Bedeutung im Arbeitsschutz im spezifischen sensibilisiert werden. Beschäftigte und Fachleute für Arbeitssicherheit (sowohl der Unfallversicherungsträger (Aufsichtspersonen) als auch der Unternehmen (Sicherheitsfachkräfte) etc.) sollten Nanomaterialien sowie deren mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit kennen und so ihre Kompetenzen in den Bereichen Gefährdungsermittlung und Beurteilung erweitern. Ein weiteres Ziel der Plattform war es, Unternehmen bei der Beschaffung von Informationen zum Einsatz und Tätigkeiten mit Nanomaterialien zu unterstützen.

Das Forschungsziel sah vor, dass die Hilfestellung durch die Bereitstellung von zielgruppen-gerechten und qualitätsgesicherten Informationen im Internet erfolgt. Das Beratungs- und Informationsangebot sollte Wissen über die Anforderungen an Arbeitssysteme vermitteln und insbesondere Sicherheitsfachleute dazu befähigen, Arbeitgeber und Führungskräfte in ihren Entscheidungen zu unterstützen und zu beraten. Das Forschungsförderungsprojekt FP0356 setzte insbesondere bei den unter Pkt. 2 und 3 ermittelten Schwerpunkten des Positionspapiers an:

- *Wir fördern die Beratungs- und Überwachungskompetenz der Mitarbeiter im Bereich Nanotechnologien durch gezielte Qualifizierungsmaßnahmen sowie Integration in die Lehrpläne zur Aus-, Fort- und Weiterbildung. In unserer Funktion als größter nicht-staatlicher Bildungsträger schaffen wir zielgruppenorientierte Beratungs- und Informationsangebote.*
- *Wir unterstützen die Betriebe bei der Beschaffung von Informationen zum Einsatz und Umgang mit Nanomaterialien sowie bei der Durchführung und Dokumentation von der Gefährdungsbeurteilung. (...) Wir stellen zielgruppengerechte und qualitätsgesicherte Informationen im Internet und in Form praxisbezogener Handlungshilfen zur Verfügung.*

Unter Verwendung einer umfassenden Auswahl von Datenbanken sollten in einem ersten Schritt nationale und internationale Leitfäden sowie Literaturquellen zum Thema Arbeitsschutz / Arbeitssicherheit beim Umgang mit Nanomaterialien recherchiert werden. Anschließend wurden arbeitsschutzrelevante Materialien analysiert sowie bewertet und die Ergebnisse aufbereitet (Defizitanalyse).

Der Forschungsplan sah vor, die Qualifizierungsplattform aus einer informativen, inhaltlich auf die relevanten Zielgruppen zugeschnittenen Website sowie drei „Nanorama“-Lernmodulen zu den Themen „Bau“, „Chemie“ und „Metall“ aufzubauen (bei „Nanoramen“ handelt es sich um interaktive E-Learning-Tools (vgl. auch Kapitel 3 – Methodik)). Zu einem

späteren Zeitpunkt wurde die Erstellung eines vierten „Nanorama“ im Bereich Textil beschlossen.

In einem weiteren Schritt war geplant, mögliche Veranstaltungsformate und -inhalte für die Qualifizierung in einem Vorschlag für ein Qualifizierungskonzept zu formulieren. Das Konzept sollte Vorschläge, wie die im Rahmen des Forschungsprojekts entwickelten Inhalte zur Erstellung von Qualifizierungsveranstaltungen im Rahmen der Schulungsmaßnahmen der DGUV/ des IAG genutzt werden könnten, enthalten.

## 3 Methodik

### 3.1 Online-Plattform, E-Learning Module „Nanoramen“ und Qualifizierungskonzept

Zur Erreichung des beschriebenen Forschungszwecks wurde eine Online-Qualifizierungsplattform (»DGUV Nano-Portal „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien««, <http://nano.dguv.de/>) entwickelt. Das Nano-Portal ist eine öffentlich zugängliche Webseite, die Informationen zur wirksamen und angemessenen Prävention bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien sowie umfassende weiterführende Informationen enthält.

Wichtiger Bestandteil der Qualifizierungsplattform sind „Nanoramen“ zu den Arbeitsumgebungen „Bau“, „Labor“, „Kfz-Werkstatt“ und „Textil“, die im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes entwickelt wurden. Bei einem „Nanorama“ handelt es sich um eine innovative, interaktive und webbasierte Lehr- und Lerneinheit. „Nanoramen“ enthalten 360-Grad-Panoramaaufnahmen von Arbeitsumgebungen mit programmierten Bild- und Informations-elementen. Der/die Nutzer/in kann sich in der virtuellen Umgebung bewegen und Fragen beantworten bzw. weiterführende Informationen abrufen. Die Beschäftigten werden so in ihrem arbeitsweltlichen Kontext abgeholt und mittels konkreter Arbeitssituationen für Fragen und Problemstellungen rund um Arbeitsschutz und -sicherheit bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien sensibilisiert. In den Tools werden nano-haltige Produkte, Arbeitsschritte bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien oder Apparaturen, mit denen Nanomaterialien hergestellt oder verarbeitet werden, thematisiert.

Im Anschluss an die Erarbeitung der Qualifizierungsplattform wurde ein Qualifizierungskonzept erstellt, das Vorschläge für die Verwendung der erarbeiteten Inhalte für Veranstaltungen zur Qualifizierung von Aufsichtspersonen und Sicherheitsfachleuten umfasst.

Der Projektantrag sah vor, das Projekt in zwei Phasen und acht Teilschritte, die im Zeitraum vom 1. März 2013 und dem 31. August 2014 umgesetzt werden sollten, zu unterteilen. Der Projektstart verzögerte sich um zwei Monate und das Projekt wurde am 1. Juni 2013 offiziell gestartet. Der angepasste Projektplan mit der Meilensteinplanung ist in Abbildung 1 zu sehen und konnte weitgehend eingehalten werden.

Noch vor Abschluss des Vorhabens konnte mit der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) die Vereinbarung über ein weiteres „Nanorama“ er-

zielt werden. Auf Grund dieser neuen Teilaufgabe wurde das Projekt zuwendungsneutral bis 31.07.2015 verlängert.

### 3.2 Qualitätssicherung und Feedback durch den Begleitkreis

Zur Qualitätssicherung und zur Berücksichtigung der Interessen der Unfallversicherungsträger und der DGUV (sowie zugewandter Institute) wurde ein Begleitkreis ins Leben gerufen. Im Begleitkreis sind folgende Institutionen vertreten: die Berufsgenossenschaften BAU (BG BAU), Holz und Metall (BGHM) sowie Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI); die Institute für Arbeit und Gesundheit (IAG), für Arbeitsschutz (IFA) sowie für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA) der DGUV und die Forschungsförderung. Der Begleitkreis wurde im Laufe des Projekts zudem um einen Vertreter der Unfallkassen (Unfallkasse Saarland) sowie um einen Vertreter der Berufsgenossenschaft Energie, Textil, Elektro und Medienerzeugnisse (BG ETEM) erweitert.

Tabelle 1: Mitglieder des Projekt-Begleitkreises

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Andreas Baader             | Leiter Internet-Kommunikation DGUV                                      |
| Dr. Thomas H. Brock        | Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)         |
| Dr. Dirk Dahmann           | Institut für Gefahrenstoff-Forschung der BG RCI                         |
| Dr. Volker Didier          | IAG - Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV                       |
| Dr. Joachim Herrmann       | DGUV Forschungsförderung  |
| Dr. Stefanie Labs          | Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) |
| Dr. Lothar Neumeister      | Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) |
| Dr. Dirk Pallapies         | IPA - Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV               |
| Dipl.-Ing. Klaus Ponto     | Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)                             |
| Dipl.-Chem. Michael Rocker | BG Holz und Metall (BGHM)   |
| Dr. Reinhold Rühl          | Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)                         |
| Dr. Christof Salm          | Unfallkasse Saarbrücken   |
| MSc. Christian Schumacher  | IFA - Institut für Arbeitsschutz der DGUV                               |
| Dipl.-Ing. Corinne Ziegler | Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)                         |

In Anhang D findet sich eine Tabelle zur Übersicht über die während dem Projekt erfolgte Kommunikation mit dem Forschungsbegleitkreis und den BGen.

### 3.3 Phasenplanung

#### Phase 1:

##### 1. Vorarbeiten: Recherche und Interviews

Der erste Schritt diente zur Bestimmung der Prioritäten und bestand aus einer umfassenden Analyse zu bestehenden Leitfäden zu Arbeitsschutz- und Sicherheit und zu arbeitsschutzrelevanten Nanomaterialien. Die Leitfäden und Literaturquellen wurden in einem Katalog zusammengefasst (Siehe Anhang A) und sind auch online verfügbar. Eine Defizitanalyse, die mit Interviews mit Präventionsexperten, Unfallversicherungsträgern und ausgewählten (siehe Tabelle 1) Stakeholdern einherging, erlaubte die Formulierung von prioritären Inhalten des Portals und der „Nanoramen“.

##### 2. Konzeptionierung der Qualifizierungsplattform

Im zweiten Schritt wurden die genaue Form, die Inhalte sowie der detaillierte Umfang der Webseiten, des „Nanorama Bau“ und der dazugehörigen Materialien erarbeitet. Dazu stand die Innovationsgesellschaft in engem Kontakt mit dem Webdesigner und der Abteilung Internet-Kommunikation der DGUV.

### 3. Entwicklung und Umsetzung

In einem dritten Schritt wurde mit der Entwicklung und Umsetzung des Nano-Portals und des „Nanorama Bau“ begonnen. Die inhaltlichen und technischen Entwicklungen sind im „Konzept Webseite“ und im „Konzept Nanorama Bau“ festgehalten (s. Anhang B). Als Zwischenergebnis entstand die Beta-Version der Webseite bzw. des „Nanorama Bau“.

### 4. Praxistest und Finalisierung

Um das entwickelte Modul „Nanorama Bau“ hinsichtlich Praxistauglichkeit zu prüfen, testeten Mitarbeitende der BG BAU das „Nanorama“ unter der Anleitung von Frau Ziegler (BG BAU). Zudem wurde das Modul mit dem Forschungsbegleitkreis diskutiert. Des Weiteren wurde (anstelle eines Workshops) eine Befragung mittels Online-Fragebogen organisiert. Die Ergebnisse der Befragung flossen in die finale Version des „Nanorama Bau“ ein. Zusammen mit dem Nano-Portal bildet das „Nanorama Bau“ das Resultat der ersten Phase des Projekts.

## **Phase 2:**

### 5. Ergebnis-Integration

Die Rückmeldungen zum „Nanorama Bau“ wurden bei der Entwicklung des „Nanorama Labor“ und des „Nanorama Kfz-Werkstatt“ berücksichtigt. Für das „Nanorama Labor“ und das „Nanorama Kfz-Werkstatt“ wurden gleichfalls Konzepte entwickelt, welche die inhaltlichen und organisatorischen Entwicklungen festhielten und ebenfalls in Anhang B ersichtlich sind.

### 6. Entwicklung und Umsetzung

In Teilschritt 6 erfolgte die Entwicklung und Umsetzung der „Nanoramen“ zu den Arbeitsumgebungen Kfz-Werkstatt und Labor. Die Arbeitstitel „Nanorama Auto“ und „Nanorama Chemie“ wurden durch „Nanorama Kfz-Werkstatt“ bzw. „Nanorama Labor“ ersetzt.

### 7. Praxistest

Um die „Nanoramen“ entsprechend den Rückmeldungen aus der Praxis anzupassen und fertigzustellen, wurde zu beiden „Nanoramen“ eine Fragebogenaktion durchgeführt. Zudem wurde mit Experten der BGen, dem Begleitkreis sowie weiteren Akteuren ein intensiver schriftlicher und telefonischer Austausch geführt. Die Evaluation mittels Online-Fragebogen erwies sich erneut als sehr hilfreich. Zahlreiche fachmännische, wertvolle Kommentare von interessierten Akteuren konnten berücksichtigt werden (auf die Durchführung von Workshops wurde zugunsten der erwähnten Fragebogenaktion verzichtet). Die Ergebnisse der Praxistests sind in den „Zusammenfassungen der Nutzer/innen-Befragungen“ (s. Anhang F oder für eine kurze Zusammenfassung Kap. 6) beschrieben. Die Endversionen der beiden „Nanoramen“ bilden das Resultat der Schritte 5-7.

### 8. Vorschlag für ein Qualifizierungskonzept

In Teilschritt acht erfolgte die Ausarbeitung des Qualifizierungskonzeptes. Das Konzept enthält Empfehlungen und Anregungen, wie die entwickelten Inhalte (Nano-Portal und „Nanorammen“) für Qualifizierungsveranstaltungen der DGUV / des IAG genutzt werden könnten. Das Konzept ist im Anhang C beigelegt.

### 3.4 Zeit- und Meilensteinplanung

Die untenstehende schematische Darstellung zeigt den geplanten Verlauf des Projekts inklusive Abweichungen, die bei der Umsetzung entstanden sind.



Abb. 1: Schematische Darstellung der geplanten Zeitabläufe. Rote Markierungen entsprechen Abweichungen vom ursprünglichen Projektplan.

Im November 2014 wurde mit der DGUV Forschungsförderung eine Projekterweiterung und Verlängerung der Projektlaufzeit bis 31. Juli 2015 zwecks der Erstellung eines vierten „Nanorama“ zum Bereich Textil/Leder vereinbart. Die im Projektplan nicht vorgesehenen Arbeiten wurden über eine externe Stelle (BG ETEM) finanziert und blieben ohne Kostenfolgen für die Forschungsförderung der DGUV.

## 4 Ergebnisse des Gesamtvorhabens

### 4.1 Nano-Portal: Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien

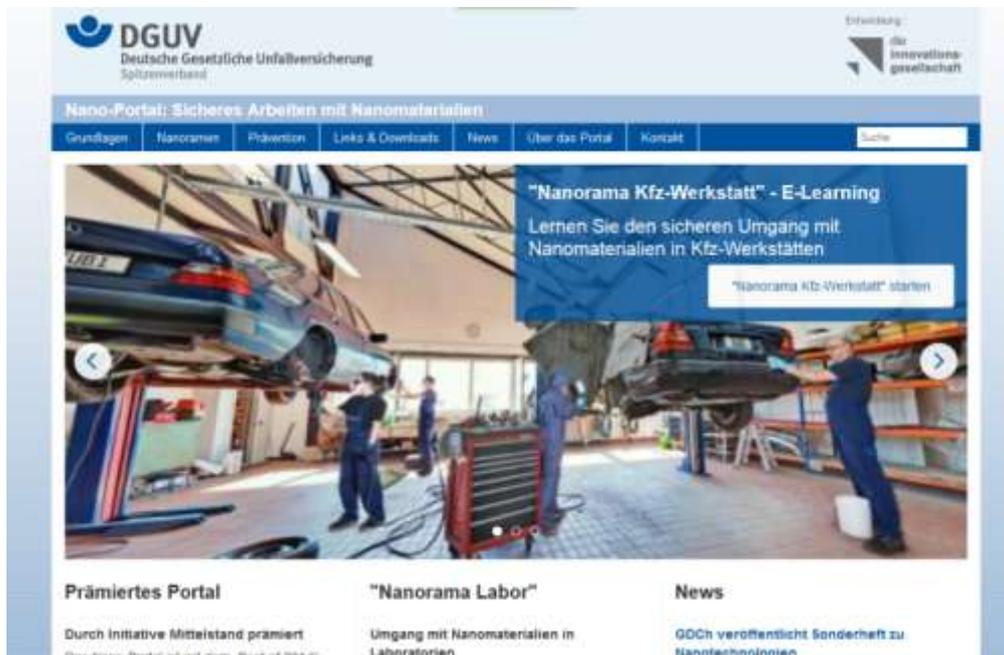


Abb. 2: Screenshot Nano-Portal „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“

Im April 2014 konnte das DGUV Nano-Portal: „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ gleichzeitig mit dem „Nanorama Bau“ erfolgreich lanciert werden. Es steht unter <http://nano.dguv.de/> allen Interessierten zur Verfügung. Die Lancierung wurde begleitet von folgenden Veröffentlichungen:

Tabelle 2: Relevante Veröffentlichungen zum Nano-Portal „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“

| Datum      | Art                                   | Herausgeber | Link  | Anlagen     |
|------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|
| 31.03.2014 | <b>Nano-Portal und „Nanorama Bau“</b> | DGUV & IG   | <a href="http://nano.dguv.de">http://nano.dguv.de</a>   |             |
| 31.03.2014 | News-Artikel (dt. & eng.)             | IG          | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/weltweit-erstes-interaktives-nano-arbeitsschutzportal-veroeffentlicht/">http://innovationsgesellschaft.ch/weltweit-erstes-interaktives-nano-arbeitsschutzportal-veroeffentlicht/</a> |             |
| 31.03.2014 | Newsletter (dt. & eng.)               | IG          | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/weltweit-erstes-interaktives-nano-arbeitsschutzportal-veroeffentlicht/">http://innovationsgesellschaft.ch/weltweit-erstes-interaktives-nano-arbeitsschutzportal-veroeffentlicht/</a> |             |
| 31.03.2014 | Pressemitteilung                      | DGUV        | <a href="http://www.dguv.de/de/mediencenter/pm/Pressearchiv/2014/1.-Quartal/Presse-Detailseiten_78273.jsp">http://www.dguv.de/de/mediencenter/pm/Pressearchiv/2014/1.-Quartal/Presse-Detailseiten_78273.jsp</a>                 | s. Anhang E |
| 31.03.2014 | Pressemitteilung                      | BG BAU      | <a href="http://www.bgbau.de/praev/fachinformationen/gefahrstoffe/nano/nanorama-bau">http://www.bgbau.de/praev/fachinformationen/gefahrstoffe/nano/nanorama-bau</a>   |             |

Für den zielorientierten Einsatz der „Nanoramen“ in Aus-, Fort- und Weiterbildungen für Berufsfachkräfte stehen auf dem Nano-Portal weitere Materialien wie Power-Point-Präsentationen und Leitfäden ergänzend zur Verfügung.

### 4.2 „Nanorama“-Module

Die „Nanoramen“ stehen unter <http://nano.dguv.de/nanorama/bgbau/> („Nanorama Bau“), <http://nano.dguv.de/nanorama/bgrci/> („Nanorama Labor“), <http://nano.dguv.de/nanorama/bghm/> („Nanorama Kfz-Werkstatt“) und

<http://nano.dguv.de/nanorama/bgetem/> („Nanorama Textil“) allen interessierten Personen zur Verfügung.

### „Nanorama Bau“

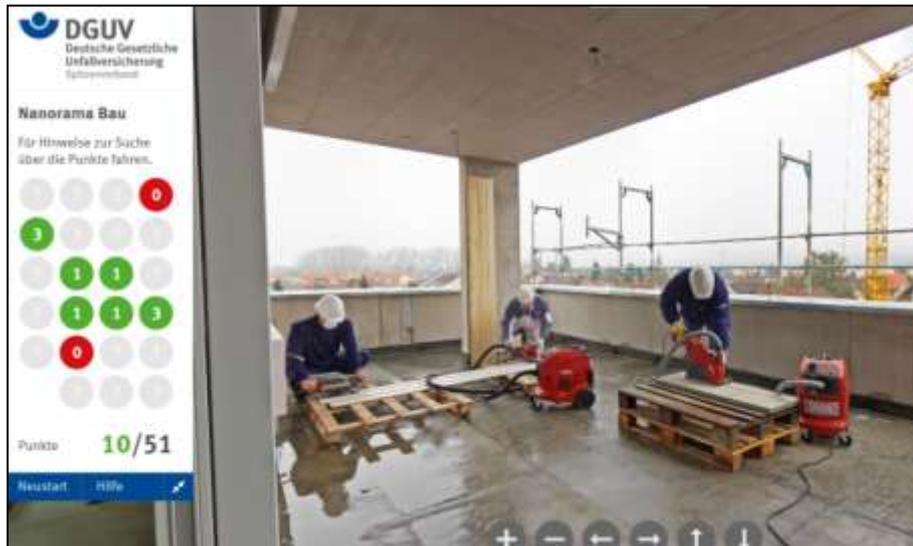


Abb. 3: Screenshot „Nanorama Bau“

Das „Nanorama Bau“ wurde zeitgleich mit dem Nano-Portal im April 2014 lanciert. Das „Nanorama Bau“ wurde auf der Baustelle eines Mehrfamilienhauses in Rheinfeldens-Herten aufgenommen. Es beinhaltet 23 klickbare Elemente zu 10 verschiedenen Themen oder Tätigkeiten: Schneiden mineralischer Werkstoffe, Schleifen von Beschichtungsstoffen auf Holz mit und ohne Absaugung, Auftragen von Holzanstrichstoffen, Versiegelung von Parkett, WINGIS-Gefahrstoff Informationssystem, Auftragen von Innenfarbe, Anmischen staubarmer, zementhaltiger Produkte, Entsorgung von Gebinden Nanomaterial-haltiger Produkte und Streichen von Fassadenfarbe. Die Tätigkeiten sind dabei in die Aspekte Material, Exposition und Schutzmaßnahmen aufgeteilt. Ins „Nanorama“ integriert sind des Weiteren verschiedene Videos und Links, welche zu ausführlichen Informationen zu Arbeitsschutz und -sicherheit führen, die von der BG BAU bereitgestellt wurden (darunter die Nano-Liste der BG BAU).

### „Nanorama Labor“



Abb. 4: Screenshot „Nanorama Labor“

Am 20. August 2014 folgte die Veröffentlichung des „Nanorama Labor“. Die Aufnahmen für das „Nanorama Labor“ sind im Labor Leuna der BG RCI entstanden. Es enthält 28 klickbare Elemente zu 16 verschiedenen Tätigkeiten und Themen: Chemische Gasphasenabscheidung, Prüfung der Lüftungssituation, Reinigung Nanomaterial-haltiger Gebinde, Zubereitung einer Nanosuspension, Sol-Gel-Synthese, Laborrichtlinien, Messung von Partikelanzahl im Labor, Handhabung von gemahlten Materialien, Automatische Wägeeinrichtung, Analysewaage, Kennzeichnung von Nanomaterialien, Materialbearbeitung und Mikroskopieren, Erstellen eines IR-Spektrums, Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisung und Sicherheitsdatenblätter, Handhabung besonders gefährlicher Nanomaterialien und Leckage. Die bereits beim „Nanorama Bau“ angewendete Aufteilung der Tätigkeiten in drei Aspekte wurde auch beim „Nanorama Labor“ angewendet. Ebenfalls wurden die Informationen durch Links und Downloads, welche die Berufsgenossenschaft für Rohstoffe und die chemische Industrie (BG RCI) zur Verfügung stellte, ergänzt.

### „Nanorama Kfz-Werkstatt“

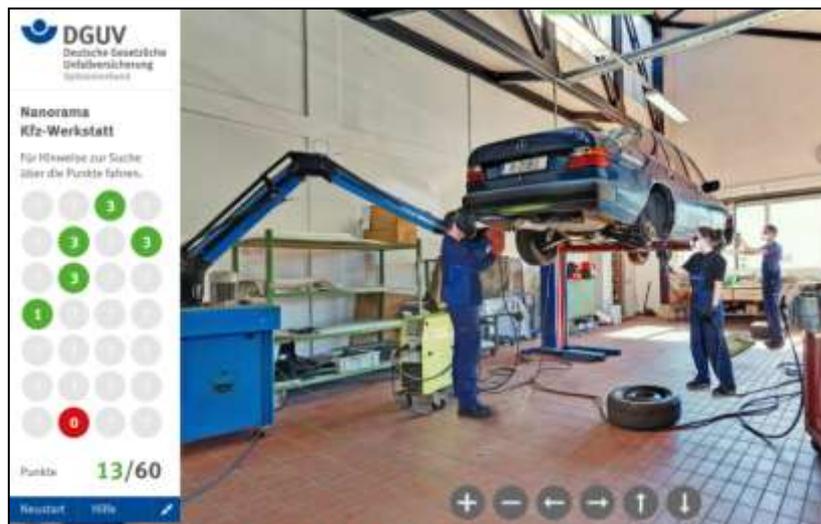


Abb. 5: Screenshot „Nanorama Kfz-Werkstatt“

Am 23. September 2014 wurde das „Nanorama Kfz-Werkstatt“ freigeschaltet. Die Aufnahmen wurden in einer Automobil-Werkstatt in Singen-Hohentwiel erstellt. Das „Nanorama Kfz-Werkstatt“ enthält 28 klickbare Elemente, die 13 verschiedene Tätigkeiten und Themen aufgreifen: Nassschleifen, Trockenschleifen, Lackieren in der Lackierkabine, Sicherheitshinweise, Oberflächenversiegelung, weitere Nanomaterialien rund um das Automobil (Spiegel, Reifen, Kraftstoffzusatz etc.), Metallbearbeitung, Schweißen, Abblasen von Bremsbelägen, Reinigung von Bremsbelägen mit nicht brennbaren Bremsenreinigern, Spritzlackieren, Abgase von Dieselmotoren und die Unterschiede zwischen ultrafeinen Partikeln und Nanomaterialien. Auch die klickbaren Elemente des „Nanorama Kfz-Werkstatt“ wurden in die drei Aspekte Materialien, Exposition und Schutzmaßnahmen aufgeteilt. Ebenfalls sind ergänzende Videos und Links enthalten.

## „Nanorama Textil“

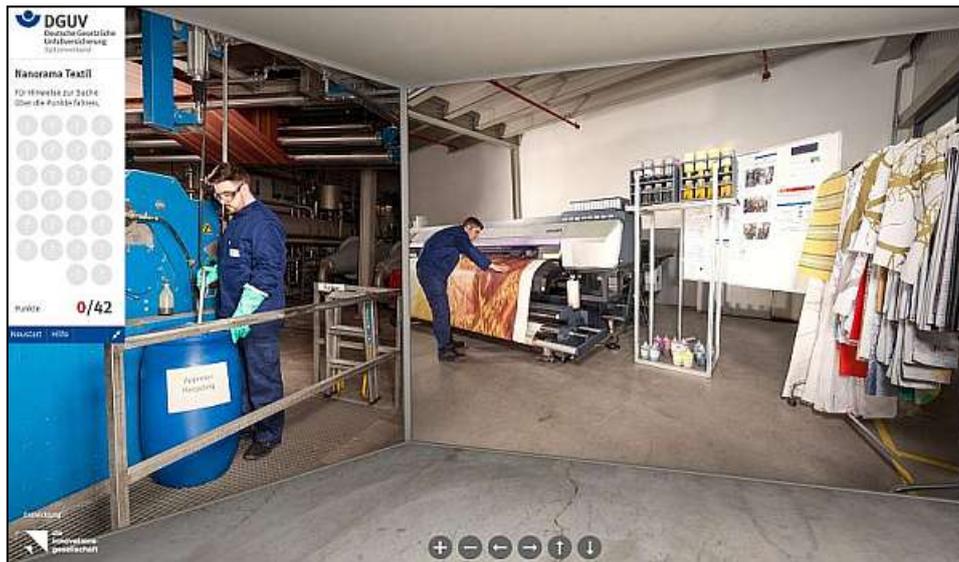


Abb. 6: Screenshot „Nanorama Textil“

Am 23. Juni 2015 wurde das „Nanorama Textil“ offiziell vorgestellt. Die Aufnahmen wurden bei der Firma Schmitz-Werke in Emsdetten erstellt. Das „Nanorama Textil“ enthält als wesentliche Neuerung Aufnahmen aus sechs verschiedenen Räumen, welche mittels 3D-Programm in ein Panorama mit einem hexagonalen Grundriss integriert wurden. Insgesamt sind im „Nanorama Textil“ 26 Stationen zu den übergeordneten Themen Informationsbeschaffung, Transferdruckverfahren, Lagerung, Foulardierung, Reinigung & Unterhalt sowie Ansetzen von Färbereifлотten enthalten. Präsentiert werden die Informationen wie bei den bestehenden „Nanoramen“ mittels Multiple-Choice-Fragen, Schätzfragen sowie Informationsfenstern. Daneben enthält das „Nanorama Textil“ auch Videoaufnahmen. Zielpublikum des „Nanorama Textil“ sind neben Sicherheitsfachkräften und Sicherheitsbeauftragten insbesondere Auszubildende der Textilbranche.

Die relevanten Veröffentlichungen zu den „Nanoramen“ sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Relevante Veröffentlichungen zu den „Nanoramen“

| Datum      | Art                               | Herausgeber     | Link   | Anlagen  |
|------------|-----------------------------------|-----------------|--|----------|
| 20.08.2014 | „Nanorama Labor“                  | DGUV & IG       | <a href="http://nano.dguv.de/nanorama/bgrci/">http://nano.dguv.de/nanorama/bgrci/</a>  |          |
| 20.08.2014 | Pressemitteilung „Nanorama Labor“ | DGUV (dt.)      | <a href="http://nano.dguv.de/fileadmin/user_upload/documents/textfiles/BGRCI/PM-E-Learning-Modul-Nanorama-Labor.pdf">http://nano.dguv.de/fileadmin/user_upload/documents/textfiles/BGRCI/PM-E-Learning-Modul-Nanorama-Labor.pdf</a>  | Anhang E |
| 20.08.2014 | Pressemitteilung „Nanorama Labor“ | IG (dt. & eng.) | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2014/08/DGUV-Press-information_Interactive-E-learning-module-Nanorama-Lab.pdf">http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2014/08/DGUV-Press-information_Interactive-E-learning-module-Nanorama-Lab.pdf</a> , dt. Pressemitteilung s. oben | Anhang E |
| 20.08.2014 | News-Artikel „Labor“ (dt. & eng.) | IG              | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/lancierung-des-interaktiven-e-learning-moduls-nanorama-labor/">http://innovationsgesellschaft.ch/lancierung-des-interaktiven-e-learning-moduls-nanorama-labor/</a>  |          |
| 20.08.2014 | Newsletter „Labor“ (dt. & eng.)   | IG              | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/lancierung-des-interaktiven-e-learning-moduls-nanorama-labor/">http://innovationsgesellschaft.ch/lancierung-des-interaktiven-e-learning-moduls-nanorama-labor/</a>  |          |
| 23.09.2014 | „Nanorama Kfz - Werkstatt“        | DGUV & IG       | <a href="http://nano.dguv.de/nanorama/bghm/">http://nano.dguv.de/nanorama/bghm/</a>  |          |
| 23.09.2014 | Pressemitteilung „Kfz-Werkstatt“  | BGHM (dt.)      | <a href="http://bghm.de/bghm/nachrichten-presse/detailseite/news/nanorama-kfz-werkstatt-ist-">http://bghm.de/bghm/nachrichten-presse/detailseite/news/nanorama-kfz-werkstatt-ist-</a>  |          |

|            |   |                 |   |          |
|------------|---|-----------------|---|----------|
|            |   |                 | online/   |          |
| 23.09.2014 | Pressemitteilung „Kfz-Werkstatt“          | IG (dt. & eng.) | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2014/09/20140922_PM_Nanorama_Kfz_Werkstatt.docx">http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2014/09/20140922_PM_Nanorama_Kfz_Werkstatt.docx</a> | Anhang E |
| 23.09.2014 | News-Artikel „Kfz-Werkstatt“ (dt. & eng.) | IG              | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/sicherer-umgang-mit-nanomaterialien-in-kfz-werkstatten/">http://innovationsgesellschaft.ch/sicherer-umgang-mit-nanomaterialien-in-kfz-werkstatten/</a>                       |          |
| 23.09.2014 | Newsletter „Kfz-Werkstatt“ (dt. & eng.)   | IG              | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2014/09/20140922_PM_Nanorama_Kfz_Werkstatt.docx">http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2014/09/20140922_PM_Nanorama_Kfz_Werkstatt.docx</a> |          |
| 23.06.2015 | Pressemitteilung „Nanorama Textil“        | IG              | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2015/06/20150623_NanoramaTextil.pdf">http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2015/06/20150623_NanoramaTextil.pdf</a>                         |          |
| 23.06.2015 | Newsletter „Nanorama Textil“ (dt. & eng.) | IG              | <a href="http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2015/06/IG_Newsflash_dt_Juni_Textil.pdf">http://innovationsgesellschaft.ch/wp-content/uploads/2015/06/IG_Newsflash_dt_Juni_Textil.pdf</a>                 |          |

### 4.3 Qualifizierungskonzept

Im September 2014 konnte auch der dritte Teil der Qualifizierungsplattform, das Qualifizierungskonzept, fertiggestellt und an die DGUV und das IAG übermittelt werden (siehe Anhang C). Im Qualifizierungskonzept enthalten sind Vorschläge für mögliche Inhalte einer dreitägigen Veranstaltung. Diese würde sich aus verschiedenen Unterrichtseinheiten zusammensetzen. Neben je einem Modul zu den Themen Arbeitssicherheit und Regulierung würden auch die Grundlagen der Nanotechnologie und ein Praxisteil im Labor in der Veranstaltung thematisiert. Im Einführungs- und Grundlagenteil werden in vier Unterrichtseinheiten verschiedene Medien (DGUV Nano-Portal, Swiss Nano-Cube, SimplyNano1), die Informationen und Materialien zu den Grundlagen der Nanotechnologie bereithalten, bearbeitet. Im Praxisteil, der im Labor durchgeführt würde, sind bis zu fünf Experimente zu den Themen Ferrofluid, pyrophores Eisen, Flüssigkristalle, Nano-Gold und Goldrubinglas vorgesehen. Das dritte Modul der Veranstaltung widmet sich gänzlich der Arbeitssicherheit. Eine erste Unterrichtseinheit fokussiert auf das sichere Arbeiten mit Nanomaterialien und greift dazu Anwendungen in der Praxis und die Inhalte des Kapitels „Prävention“ des Nano-Portals auf. Im Mittelpunkt einer weiteren Unterrichtseinheit steht dann die Bearbeitung und Diskussion der „Nanoramen“. Das vierte Modul zum Thema Regulierung setzt sich aus bis zu vier Unterrichtseinheiten mit Informationen und Diskussionen zu den Bereichen Sicherheitsdatenblatt (MSDS), Vorsorge-raster, Entsorgungsrichtlinien und Regulierung zusammen. Die hier kurz erläuterten Unterrichtseinheiten der vier Themenblöcke können beliebig kombiniert werden.

Da das Qualifizierungskonzept für den internen Gebrauch entwickelt wurde, gibt es dazu keine Veröffentlichungen.

## 5 Ergebnisse und Veröffentlichungen von nicht am Vorhaben beteiligten Forschungsstellen

Die Innovationsgesellschaft, St. Gallen hat zum aktuellen Zeitpunkt keine Kenntnisse von Forschungsvorhaben, welche die im vorliegenden Projekt erreichten oder ähnliche Ziele verfolgen. Ähnliche Forschungsvorhaben hatten primär die Erstellung von Lerninhalten für Lehrpersonen oder Schüler (z.B. Europäische Kommission 2013: Nanotechnologies - Principles, Applications, Implications and Hands-on Activities. A Compendium for educators

([http://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/pdf/nano-hands-on-activities\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/nano-hands-on-activities_en.pdf)) oder NanoTruck (<http://www.nanotruck.de/>) zum Ziel. Im Bereich der Qualifizierungsangebote existieren einzelne Initiativen wie z.B. der Online-Kurs des United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) (<https://www.unitar.org/event/introduction-nanomaterial-safety-unitar-e-learning-course>) oder das Nanosafe-Projekt (<http://www.nanosafe.org/scripts/home/publigen/content/templates/show.asp?P=145&L=EN>), aber keine systematischen oder zielgruppenspezifischen Angebote, wie sie im Qualifizierungskonzept vorgesehen sind. Bei dem Forschungsgebiet (zielgruppenspezifische Qualifizierung von Beschäftigten im Umgang mit Nanomaterialien mittels Online-Lerninhalten) handelt es sich um ein Pionierprojekt der DGUV und der beteiligten Berufsgenossenschaften.

## 6 Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Wie in Kapitel 2 beschrieben, war das Ziel des Projektes die Entwicklung eines zielgruppenorientierten Beratungs- und Informationsangebotes, welches das Leistungsspektrum der DGUV bedürfnisgerecht, praxisorientiert und den aktuellen Entwicklungen entsprechend erweitert. Mit der Umsetzung und Lancierung des Nano-Portals, der „Nanoramen“ und der ergänzenden Materialien ist es gelungen, ein solches Informationsangebot zu schaffen. Die Inhalte sprechen sowohl interessierte Laien als auch Präventionsexperten an. Sie sind eine Quelle für aggregierte Informationen. Das Portal wird regelmäßig mit Neuigkeiten aktualisiert. In diesen Zusammenhang ist auch anzufügen, dass die Weiterführung des Nano-Portals und damit die technische, inhaltliche und redaktionelle Aktualisierung bis 2017 finanziert und gesichert ist.

Eine Bestätigung dafür, dass die Inhalte für die Zielgruppe interessant und zielführend sind, findet sich in den überaus positiven Bewertungen der „Nanoramen“. Zu den „Nanoramen“ konnten jeweils während einem Zeitraum von rund 3 Wochen via Online-Fragebogen Bewertungen, Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge angebracht werden. Die Fragebogen standen jedem/r Besucher/in der „Nanoramen“ offen. Zudem wurden gezielt Präventionsexperten angefragt. Die Ergebnisse der Auswertungen werden im Folgenden kurz zusammengefasst. Die ausführlichen Auswertungsberichte zu den einzelnen „Nanoramen“, die auch Kommentare und Verbesserungsvorschläge der BGen und des Begleitkreises enthalten, befinden sich in Anhang F.

Die „Nanoramen“ wurden von den Befragten als sehr positiv beurteilt. Die Weiterempfehlungsrates von allen „Nanoramen“ liegt knapp unter oder über der 90% Marke.

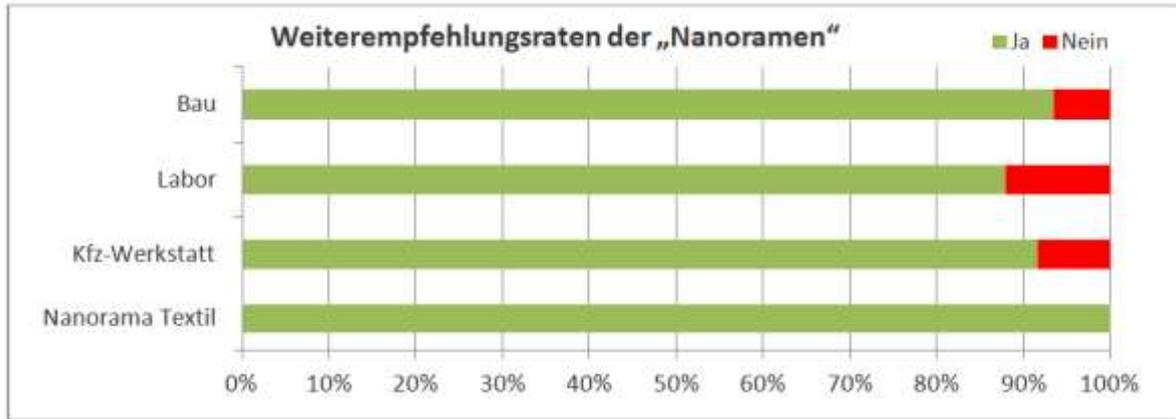


Abb 6: Weiterempfehlungsraten der „Nanoramen“ gemäß Online-Nutzerbefragung

Mehr als 90% der Befragten fanden es „vollkommen“ oder „mehrheitlich eindeutig“, worum es in den „Nanoramen“ geht<sup>2</sup>. Mehr als 80% der Nutzer/innen haben durch die Bearbeitung eines der „Nanoramen“ neue Erkenntnisse gewonnen. Dabei war die Mehrheit der Befragten beruflich im Bereich Prävention tätig (vgl. Tabelle 3). Ebenfalls positiv wurden die Angemessenheit des Schwierigkeitsgrads der Fragen und die Auffindbarkeit der klickbaren Elemente beurteilt. Die Dreiteilung der Interaktionen in die Aspekte Materialien, Exposition und Schutzmaßnahmen wurde von rund 85% der Nutzer/innen als „ersichtlich“ beurteilt. 93% aller Befragten bewerteten die Gestaltung des Layouts der „Nanorama“ als „gelingen“ und ebenso viele hatten Spaß bei der Bearbeitung der „Nanoramen“.

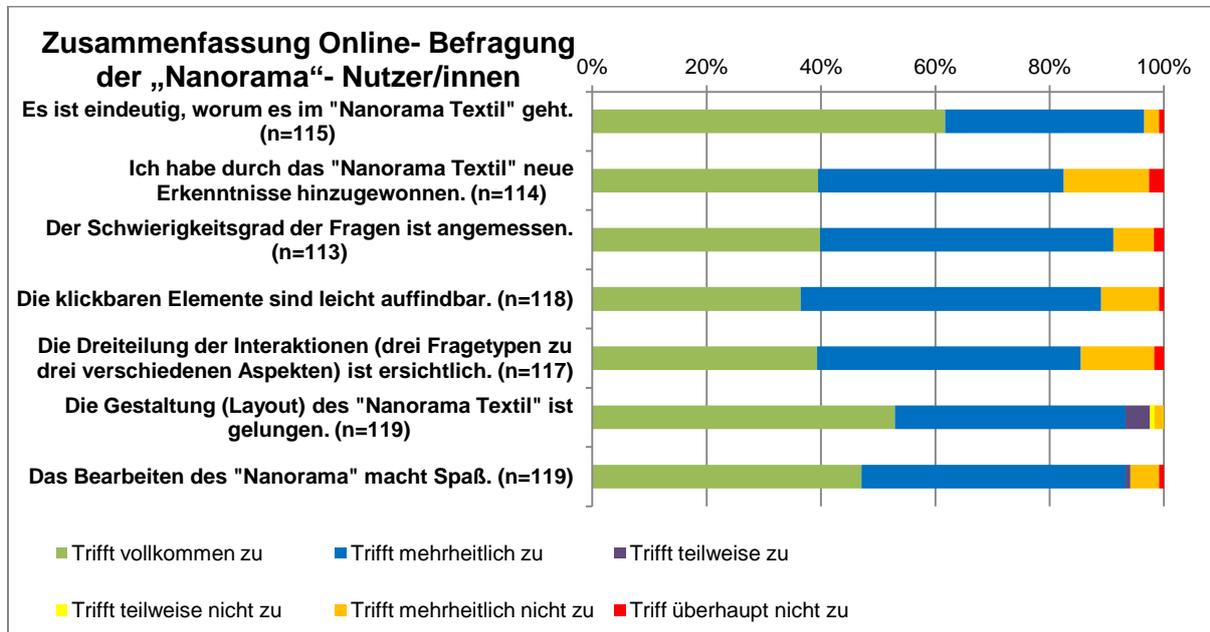


Abb. 7: Zusammenfassung der Online-Befragungen der Nutzer der „Nanoramen“

<sup>2</sup> Die in der Grafik zusammengefassten Fragen enthielten 4 oder 6 Antwortmöglichkeiten, was in dieser Zusammenfassung aus praktischen Gründen nicht für jede einzelne Frage speziell beschrieben wurde. Eine ausführlichere Auswertung befindet sich in Anhang F.

Tabelle 4 – Bezug der Befragten zu Nanotechnologien / -materialien (Mehrfachnennungen möglich)

|   | Arbeits-<br>schutz/Prävention | Bera-<br>tung/Versicherung | Berufsbildung | Studium/Schulbildung | Herstellung | Handel/Distribution | Herstellung nano-<br>haltiger Produkte | Verarbeitung nano-<br>haltiger Produkte | Medien   | Gar nicht |
|---|-------------------------------|----------------------------|---------------|----------------------|-------------|---------------------|--|---|----------|-----------|
| In welchem Zusammenhang haben oder hatten Sie beruflich mit Nanotechnologien und/oder Nanomaterialien zu tun? | 73<br>51%                     | 14<br>10%                  | 7<br>5%       | 11<br>8%             | 1<br><1%    | 2<br>1%             | 5<br>4%                                | 9<br>6%                                 | 11<br>8% | 12<br>8%  |

Die Beurteilungen der „Nanoramen“ fielen insgesamt relativ ähnlich aus. Einzig beim Gesamteindruck des „Nanorama“ (vgl. Tabelle 6) zeigten sich Unterschiede. Tendenziell nahm die vollkommene Zustimmung ab, je später das entsprechende „Nanorama“ lanciert wurde. Da die Anzahl der Teilnehmenden der Umfragen zwischen den „Nanoramen“ stark variierte, sind diese Zusammenhänge aber statistisch nicht signifikant.

| Tabelle 5 - Der Gesamteindruck des "Nanorama" ist gut. | Trifft überhaupt nicht zu (1) | Trifft mehrheitlich nicht zu (2) | Trifft teilweise nicht zu (3) | Trifft teilweise zu (4) | Trifft mehrheitlich zu (5) | Trifft vollkommen zu (6) |
|--|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|
| „Nanorama Bau“   | 0<br>0%                       | 0<br>0%                          | 0<br>0%                       | 3<br>6%                 | 15<br>31%                  | 31<br>63%                |
| „Nanorama Labor“                                       | 0<br>0%                       | 1<br>4%                          | 1<br>4%                       | 2<br>8%                 | 7<br>28%                   | 14<br>56%                |
| „Nanorama Kfz-Werkstatt“                               | 0<br>0%                       | 1<br>4%                          | 0<br>0%                       | 3<br>12%                | 10<br>38%                  | 12<br>46%                |
| „Nanorama Textil“                                      | 0<br>0%                       | 0<br>0%                          | 0<br>0%                       | 0<br>0%                 | 13<br>68%                  | 6<br>32%                 |

Das Nano-Portal und die „Nanoramen“ stießen auch in einschlägigen Publikationen und Webseiten auf große Resonanz. Als Beispiele seien genannt (Liste nicht abschließend):

- Zeitschrift Technische Sicherheit (Band 4 (2014) Nr. 5, Mai, Seite 7)
- Zeitschrift Sicherheitsingenieur (10/2014, Seite 41)
- Zeitschrift Deutsches Ärzteblatt (Jg. 111, Heft 42, 17. Oktober 2014, Seite A 1817)
- Wissensplattform Nanomaterialien des BMBF (DaNa, <http://nanopartikel.info/news/1648-sicher-arbeiten-mit-nanomaterialien-neues-online-portal-zum-thema-nano-arbeitsschutz>),
- Informationsplattform Hessen-Nanotech (<http://www.nano-sicherheit.de/dynasite.cfm?dsmid=501530&skipfurl=1&newsid=17537#news>),
- Webseite des EU NanoSafetyCluster (<http://www.nanosafetycluster.eu/news/116/66/World-s-first-interactive-Nano-Platform-on-Safe-Handling-of-Nanomaterials-published.html>)
- Webseite des FP7-Forschungsprojekts NanoDiode (<http://www.nanodiode.eu/publication/nanorama/>)

- Webseite der EU-OSHA (<https://osha.europa.eu/en/news/eu-first-interactive-nano-platform-on-2015safe-handling-of-nanomaterials>)
- „Sifa-News“ (<http://sifa-news.de/inhalte/news/gefährstoffe-chemikalien/2236-interaktives-portal-sicher-arbeiten-mit-nanomaterialien>)

Die „Nanoramen“ wurden seit der Lancierung mehr als 13'000 mal aufgerufen (Stand: Anfangs Juli 2015).

Das Portal und die „Nanoramen“ leisten somit einen wichtigen Beitrag zur Sensibilisierung für das Thema „Nano am Arbeitsplatz“. Wissen über Nanomaterialien sowie deren mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit ist im Grundlagen-Teil des Nano-Portals sowie in downloadbaren Dokumenten und verlinkten Webseiten ersichtlich. Informationen über die Anforderungen an Arbeitssysteme finden sich als Bestandteil im Nano-Portal (Kapitel Prävention) und für die drei Arbeitsumgebungen Bau, Labor und Kfz-Werkstatt insbesondere auch in den „Nanoramen“. In Verbindung mit der Erstellung des Qualifizierungskonzepts, welches Möglichkeiten für die Durchführung von Qualifizierungsveranstaltungen aufzeigt, wurden die Forschungsziele des Projektes FP0356 damit weitgehend erreicht.

## 6.1 Relevanz der Ergebnisse für die DGUV im Hinblick auf die Praxisverknüpfung

Mit dem Nano-Portal und den „Nanoramen“ erhält ein breites Zielpublikum, bestehend aus interessierten Berufsfachleuten und Laien, Zugang zu verständlich aufbereiteten Inhalten zum Thema „Sicherer Umgang mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz“. Sowohl die Inhalte des Nano-Portals (siehe z.B. Seite „STOP-Prinzip“) als auch die „Nanoramen“ sind stark praxisorientiert. Mit den Ergebnissen dieses Projektes hat die DGUV einen innovativen Weg eingeschlagen, der die aktuellen nanospezifischen Entwicklungen in vielen Branchen aufnimmt und Anregungen zu praxisgerechtem Arbeitsschutz bietet.

Die Nano-Qualifizierungsplattform leistet einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Punkte, die durch die Mitgliederversammlung der DGUV im „*Positionspapier zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien*“ genannt wurden. Die DGUV hat ein „*zielgruppenorientiertes Beratungs- und Informationsangebot*“ realisiert, das Präventionsexperten bei der Erfüllung ihrer Funktion unterstützt. Das Nano-Portal stellt „*zielgruppengerechte und qualitätsgesicherte Informationen im Internet [...] zur Verfügung*“. Durch auf dem Qualifizierungskonzept aufbauende Veranstaltungen soll die Praxisverknüpfung in einem nächsten Schritt noch verstärkt werden (vgl. auch Kapitel 7).

## 7 Aktueller Umsetzungs- und Verwertungsplan

Da es sich bei der Nanotechnologie um ein äußerst dynamisches Forschungs- und Entwicklungsgebiet handelt, ist es für die langfristige Sicherung des Forschungsziels unabdingbar, die erarbeiteten Inhalte ständig weiter zu entwickeln und auf dem neuesten Stand zu halten. Das Nano-Portal und die „Nanoramen“ werden deshalb weiterhin durch die Innovationsgesellschaft, St.Gallen betreut. Der Finanzierungsplan für die Weiterführung des Nano-Portals von 2015 bis 2017 wurde durch die Präventionsleiterkonferenz der DGUV am 20. Mai 2014

angenommen. Die Weiterführung des Nano-Portals sichert die technische, inhaltliche und redaktionelle Aktualisierung. Zur Betreuung und Qualitätssicherung wird der Begleitkreis in seiner bisherigen Form weitergeführt.

Um eine optimale Breitenwirkung zu erreichen und den Praxis-Transfer voranzutreiben, ist es von zentraler Bedeutung, die im Qualifizierungskonzept beschriebenen Veranstaltungsformate zu entwickeln und durchzuführen. Die Präventionsexperten sollen in erster Linie ihre Expertise auf den Bereich Nanomaterialien und Nanotechnologien erweitern, sodass sie Gefährdungsermittlungen und -Beurteilungen sowie Beratungen und Überprüfungen durchführen können. Mit dem Nano-Portal „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ steht der DGUV ein innovatives und praxisorientiertes Qualifizierungstool zur Verfügung. Dieses stellt die Grundlage zur Umsetzung der im „*Positionspapier zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien*“ geforderten Handlungen dar. In einem nächsten Schritt soll nun im Rahmen eines Anschlussprojekts eine Evaluierung und Weiterentwicklung der Inhalte des Nano-Portals durchgeführt werden. Zudem sollte eine Bedarfsanalyse an praktischen, darauf aufbauenden Qualifizierungsangeboten sowie eine praxis- und anwenderorientierte Entwicklung von Qualifizierungsveranstaltungen durchgeführt werden. Im Rahmen eines anschließenden Forschungsförderungsprojekts sollen deshalb die bereits vorliegenden Qualifizierungsinhalte in der Praxis angewendet und mit wissenschaftlichen Methoden evaluiert und angepasst werden. Da sich die Zusammenarbeit mit dem Begleitkreis des Forschungsprojektes FP0356 gut bewährt hat und diese für die Pflege des Portals weitergeführt wird, soll sie gleichfalls beim angesprochenen Projekt fortgeführt werden.

Bereits fertiggestellt wurde zudem eine englische Version des „Nanorama Labor“. Interessant ist die Übersetzung insbesondere für die oft international zusammengesetzte Belegschaft im Bereich Chemie/Laboratorien (Unternehmen und Forschungslabors). Die Übersetzung der weiteren „Nanoramen“ ist ebenfalls möglich. Darüber hinaus sind weitere „Nanoramen“, z.B. zum Bereich Produktion von Nanomaterialien oder zu Entsorgung/Recycling, jederzeit möglich.

## **8 Anhang**

### **8.1 Anhang A: Katalog Leitfäden und Literatur zum Umgang mit Nanomaterialien**

- Leitlinien zum Arbeitsschutz

### **8.2 Anhang B: Konzepte „Nanoramen“ und Webseite**

- Konzept Webseite
- Konzept „Nanorama Bau“
- Konzept „Nanorama Chemie“ (Arbeitstitel des „Nanorama Labor“)
- Konzept „Nanorama Metall“ (Arbeitstitel des „Nanorama Kfz-Werkstatt“)
- Konzept „Nanorama Textil“

### **8.3 Anhang C: Qualifizierungskonzept**

- Qualifizierungskonzept

### **8.4 Anhang D: Kommunikation mit dem Forschungsbegleitkreis und den BGen**

- Übersicht Kommunikation mit dem Forschungsbegleitkreis und den BGen
- Protokoll Telefonkonferenz des Begleitkreises „Qualifizierungsplattform Nanomaterialien“ vom Freitag, 11.07.2014

### **8.5 Anhang E: Relevante Veröffentlichungen**

- Pressemitteilung Lancierung Arbeitsschutzportal und „Nanorama Bau“
- Pressemitteilung Lancierung „Nanorama Labor“ in Deutsch und Englisch
- Pressemitteilung Lancierung „Nanorama Kfz-Werkstatt“ in Deutsch und Englisch
- Pressemitteilung Lancierung „Nanorama Textil“ in Deutsch

### **8.6 Anhang F: Auswertungen der „Nanoramen“.**

- User-Befragung „Nanorama Bau“
- User-Befragung „Nanorama Labor“
- User-Befragung „Nanorama Kfz-Werkstatt“
- User-Befragung „Nanorama Textil“