

„Evaluation der DGUV-Qualifizierungsplattform
«Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien»
sowie der entwickelten Qualifizierungsangebote“

Projekt FP0383
Forschungsförderung der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)
Laufzeit: 30 Monate (April 2015 – September 2017)

Abschlussbericht

April 2015 – September 2017

vorgelegt von:

Die Innovationsgesellschaft mbH

Lerchenfeldstraße 5, 9014 St. Gallen (Schweiz)

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

www.innovationsgesellschaft.ch

St. Gallen, 17. Januar 2018

Kurzfassung Abschlussbericht Projekt FP0383

Mit der zunehmenden Nutzbarmachung von Nanotechnologie in Produktion und Anwendung stellen sich im Bereich Arbeitsschutz Fragen bezüglich der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten. Im „Positionspapier zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz“ hat die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung hierzu öffentlich Stellung bezogen und einen Handlungsrahmen abgesteckt. Im Rahmen des Vorgängerprojekts FP0356 wurde mit der Lancierung des Nano-Portals und der Veröffentlichung der ersten drei Nanoramen die ersten Qualifizierungselemente fertiggestellt und damit im Hinblick auf die Handlungsfelder des Positionspapiers ein Grundstein gelegt.

Das vorliegende Projekt schloss nahtlos an FP0356 an. Mit den erstmals durchgeführten Qualifizierungsveranstaltungen wurde ein zuvor entwickeltes Qualifizierungskonzept erfolgreich in der Praxis angewendet. Das Nano-Portal, die Nanoramen und die Qualifizierungsveranstaltungen wurden vom Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) evaluiert und daraufhin angepasst. Die Evaluation ergab, dass das Nano-Portal und die Nanoramen qualitativ gut umgesetzt wurden. Die Bewertungen bezüglich Inhalt, Praxisnähe und Aufbau fielen positiv aus und die Weiterempfehlungsraten waren dementsprechend sehr hoch. Der Nutzen liegt in der eigenen Sensibilisierung zum Thema „Nano“, aber auch im Einsatz in der Beratung in Betrieben. Zudem eignen sich das Nano-Portal und die Nanoramen als Informationsquelle. Die erstmals durchgeführten Veranstaltungen (zwei Durchführungen eines „Praxistag Prävention“ und ein mehrtägiges Seminar) wurden in der Evaluation ebenfalls positiv bewertet und insbesondere der Praxistag erreichte sehr hohe Weiterempfehlungsraten. Es gab Hinweise, im vertiefenden Seminar den Praxisbezug und den Beratungsaspekt verstärkt zu berücksichtigen.

Im Anschluss an die Evaluation wurde in einer Standortbestimmung eruiert, inwieweit die definierten Ziele in den einzelnen Handlungsfeldern erreicht wurden und wo weiterer Handlungsbedarf bestand. Die Evaluationsergebnisse legten nahe, dass mit den bestehenden Angeboten die angestrebten Zielsetzungen in den meisten Punkten erreicht werden konnten. Mit dem Nano-Portal inkl. Nanoramen und den Qualifizierungsveranstaltungen stehen der DGUV innovative und praxisorientierte Werkzeuge zur Qualifizierung und Bereitstellung von Informationen zur Verfügung. Auf Grundlage der Evaluationsergebnisse und der Standortbestimmung wurde ein Aktionsplan mit möglichen Maßnahmen für Weiterentwicklung der Angebote erstellt. Insbesondere enthält der Aktionsplan auch mittel- bis langfristige Maßnahmenvorschläge zur weiteren Umsetzung von im Positionspapier beschriebenen Handlungsfeldern und Zielsetzungen.

Abstract Final Report Project FP0383

The increasing utilization of nanotechnologies in production and application raises questions in terms of safety and health of employees in the workplace. The German Social Accident Insurance (DGUV) addressed this topic in their position paper “Responsible Use of Nanomaterials” and set out a framework of action. Within the preceding project (FP0356) the nano-portal and the first three “nanoramas” had been launched. Thus, the basis had been laid for the fields of action in the position paper.

The current research project is the direct successor of the preceding project FP0356. With the conduction of the qualification events a previously developed qualification concept was successfully implemented in practice. The nano-portal, nanoramas and qualification events were evaluated and adjusted from the Institute for Work and Health of the German Social Accident Insurance (IAG), if necessary. The evaluation confirmed that the nano-portal and nanoramas are high-quality measures. The content, structure and practical relevance were viewed positively and the recommendation rates were very high. The evaluation revealed the following benefits of the nano-portal: the user’s own sensitization, the use in consultation and the use as a source of information. With two one-day courses “Praxistag Prävention” and a three-day seminar the first qualification events were conducted. These events received positive evaluations and the one-day courses in particular received very high recommendation rates. There were indications that the practical relevance should be increased and the consultation aspect should be given more consideration in the in-depth seminar.

Following the evaluation, it was determined to what extent the goals have been achieved and where there is still need for action. The results of the evaluation suggested that the goals have been achieved in most cases with the existing qualification measures. The nano-portal, the nanoramas and the qualification events are innovative and practice-oriented training and information tools at the disposal of the DGUV. On the basis of the evaluation results and the assessment of goal achievement an action plan was developed. The action plan contains proposed steps towards the further development of the qualification measures, including medium to long-term actions aimed at the achievement of the objectives of the position paper.

Inhaltsverzeichnis

1 Problemstellung.....	5
2 Forschungszweck/-ziel	5
3 Methodik.....	6
3.1 Nano-Portal, Nanoramen und Qualifizierungsveranstaltungen	6
3.2 Qualitätssicherung und Feedback durch den Begleitkreis	7
3.3 Zeit- und Phasenplanung	8
4 Ergebnisse des Gesamtvorhabens.....	12
4.1 Qualifizierungsveranstaltungen	12
4.2 Nano-Portal und Nanoramen	13
4.3 Evaluation	17
4.4 Standortbestimmung.....	21
4.5 Verbesserungsvorschläge.....	22
4.6 Aktionsplan	23
5 Ergebnisse und Veröffentlichungen von nicht am Vorhaben beteiligten Forschungsstellen	24
6 Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....	25
6.1 Relevanz der Ergebnisse für die DGUV im Hinblick auf die Praxisverknüpfung	25
7 Aktueller Umsetzungs- und Verwertungsplan	26
8 Anhang.....	27
8.1 Anhang A: Konzepte	27
8.2 Anhang B: Bedarfsanalyse.....	27
8.3 Anhang C: Qualifizierungsveranstaltungen	27
8.4 Anhang D: Berichte.....	27
8.5 Anhang E: Relevante Veröffentlichungen.....	27
8.6 Anhang F: Organigramm.....	27
8.7 Anhang G: Erklärung für das Berichtswesen.....	27

1 Problemstellung

Mit der zunehmenden Nutzbarmachung von Nanotechnologie 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“¹ hat die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung hierzu öffentlich Stellung bezogen und einen Handlungsrahmen abgesteckt. Die darin erwähnten Handlungsfelder beinhalten die Unterstützung der Betriebe bei der Beschaffung von Informationen zum Einsatz und Umgang mit Nanomaterialien und die Bereitstellung von zielgruppengerechten und qualitätsgesicherten Informationen im Internet und in Form praxisbezogener Handlungshilfen. Des Weiteren soll die Beratungs- und Überwachungskompetenz von Präventionsexpertinnen und -experten durch gezielte Qualifizierungsmaßnahmen gefördert werden. Ein weiteres Ziel ist die Integration des Themas „Nano“ in die Lehrpläne zur Aus-, Fort- und Weiterbildung.

Im Rahmen des Vorgängerprojekts FP0356 konnten im Zeitraum von Juni 2013 bis Juli 2015 mit der Lancierung des Nano-Portals (nano.dguv.de) und der Veröffentlichung der ersten drei „Nanoramen“ (spezielle 360°-E-Learning-Tools) die ersten Qualifizierungselemente fertiggestellt werden. Damit konnte im Hinblick auf die im Positionspapier erwähnte Bereitstellung von zielgruppengerechten und qualitätsgesicherten Informationen ein wichtiger Grundstein gelegt werden. Gleichzeitig wurde im Hinblick auf die Qualifizierung von Aufsichtspersonen und Sicherheitsfachleuten ein Qualifizierungskonzept entwickelt, welches Möglichkeiten für die Durchführung von Qualifizierungsveranstaltungen aufzeigt. In Anbetracht dieser erbrachten Vorleistungen drängte sich ein Anschlussprojekt auf, in welchem die Inhalte des Qualifizierungskonzepts in der Praxis angewendet werden und die Inhalte der Qualifizierungsplattform aktualisiert und weiterentwickelt werden konnten.

Die Präventionsleiterkonferenz beschloss am 20. Mai 2014, die Qualifizierungsplattform von 2015 bis mindestens 2017 weiterhin von der Innovationsgesellschaft, St. Gallen pflegen zu lassen.

2 Forschungszweck/-ziel

Mit den im Rahmen des Vorgängerprojekts FP0356 entwickelten Qualifizierungsangeboten Nano-Portal und Nanoramen standen der DGUV innovative und praxisorientierte Qualifizierungstools zur Verfügung. Mit dem bereits ausgearbeiteten Qualifizierungskonzept lag zudem ein geeignetes Konzept für die Durchführung von Veranstaltungen zur Qualifizierung von Präventionsexpertinnen und -experten vor. Im Forschungsziel des vorliegenden Projekts war die Evaluierung und Weiterentwicklung der bestehenden Angebote sowie die Anwendung der Inhalte des Qualifizierungskonzepts in der Praxis vorgesehen, um weitere Teile der im Positionspapier geforderten Maßnahmen umsetzen zu können.

¹ Positionspapier der DGUV Mitgliederversammlung 1/2010 zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien. Link: http://www.dguv.de/medien/inhalt/praevention/themen_a_z/nano/documents/positionspapier_nano.pdf

Der Forschungsplan sah eine praxisorientierte Bedarfsanalyse zu Beginn des Projekts vor, um sicherzustellen, dass die Qualifizierungsangebote auf die Bedürfnisse der UV-Träger und Unternehmen zugeschnitten sind. Es war vorgesehen, die Qualifizierungsinhalte in Abstimmung mit dem Begleitkreis (Zusammensetzung siehe Abschnitt 3.2) zu entwickeln, wozu ein Kick-off-Treffen und regelmäßige Telefonkonferenzen geplant waren. Ebenfalls zu Beginn des Projekts war die Entwicklung und das Testen von verschiedenen Veranstaltungsformaten (Workshops, Seminare etc.) auf der Grundlage des Qualifizierungskonzepts geplant, welche im Rahmen von Veranstaltungen am Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) oder bei den UV-Trägern durchgeführt werden sollten. Der Projektantrag sah zudem vor, die Veranstaltung anschließend an die Durchführung zu analysieren und die daraus gewonnenen Erkenntnisse in die nächsten Veranstaltungen zu integrieren.

Das Forschungsziel beinhaltete eine ausführliche Evaluierung des Nano-Portals und der Nanoramen. Dieses Arbeitspaket wurde komplett vom IAG übernommen. Dazu wurde in einem ersten Schritt vom IAG ein Detailkonzept zur Evaluation erstellt. Nach der Durchführung der Evaluation und Auswertung der Evaluationsergebnisse durch das IAG war eine Standortbestimmung hinsichtlich der im Positionspapier festgelegten Strategie zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien vorgesehen. Damit sollte eruiert werden, inwieweit die vorgesehenen Ziele erreicht werden konnten und wo noch Handlungsbedarf bestand. Zum Abschluss des Projekts war vorgesehen, im Rahmen eines Aktionsplans Maßnahmenvorschläge für die kurz- bis langfristige Weiterführung und -entwicklung der Qualifizierungsangebote auszuarbeiten.

Das vorliegende Forschungsprojekt schloss nahtlos an das Forschungsförderungsprojekt FP0356 an. Das übergeordnete Ziel war die Evaluation der entwickelten Inhalte und die Überführung der Ausbildungsinhalte in die Praxis. Das Projekt umfasste vier Kernbereiche:

1. Praxisorientierte Bedarfsanalyse zur Qualifizierung von Sicherheitsfachleuten
2. Entwicklung von Qualifizierungsangeboten und -veranstaltungen
3. Umfassende Evaluierung und Anpassung der bestehenden Inhalte
4. Entwicklung eines Aktionsplans mit Maßnahmenvorschlägen für die mittel- und langfristige Qualifizierung von Aufsichtspersonen und Sicherheitsfachleuten

3 Methodik

3.1 Nano-Portal, Nanoramen und Qualifizierungsveranstaltungen

Das bereits während des Vorgängerprojekts entwickelte Nano-Portal wurde im Rahmen dieses Projekts weiterentwickelt und aktualisiert. Das Nano-Portal (nano.dguv.de) ist eine öffentlich zugängliche Webseite der DGUV, die Informationen zur wirksamen und angemessenen Prävention bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien sowie umfassende weiterführende Informationen enthält. Im Januar 2017 wurde zudem eine englischsprachige Version des Nano-Portals lanciert.

Wichtiger Bestandteil der Qualifizierungsplattform sind die „Nanoramen“. Bei einem Nanorama handelt es sich um eine innovative, interaktive und webbasierte Lehr- und Lerneinheit mit 360-Grad-Panoramaaufnahmen von Arbeitsumgebungen mit programmierten Bild- und Informationselementen. Im Rahmen des Vorgängerprojekts waren bereits Nanoramen zu den Themen „Bau“, „Labor“, „Kfz-Werkstatt“ und „Textil“ entwickelt worden. Mit dem in Zusammenarbeit mit der BG RCI entwickelten neuen „Nanorama Produktion“ umfasst die Qualifizierungsplattform nun fünf Nanoramen, welche teilweise auch in englischer Sprache angeboten werden.

Zur Erreichung des beschriebenen Forschungszwecks wurden Qualifizierungsveranstaltungen durchgeführt („Praxistag Prävention“ und 3-tägiges Seminar, siehe Tabelle 2), womit die im Qualifizierungskonzept beschriebenen Inhalte in die Praxis umgesetzt wurden.

3.2 Qualitätssicherung und Feedback durch den Begleitkreis

Zur Qualitätssicherung und zur Berücksichtigung der Interessen der UV-Träger und der DGUV (sowie zugewandter Institute) wurde auch dieses Projekt von einem Begleitkreis unterstützt, was sich im Vorgängerprojekt FP0356 gut bewährt hatte. Im Begleitkreis waren folgende Institutionen vertreten: die Berufsgenossenschaften BAU (BG BAU), Holz und Metall (BGHM), Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI), Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) sowie Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN); die Institute der DGUV: das IAG, das IFA und das IPA, die DGUV Forschungsförderung und die Unfallkasse Saarbrücken.

Tabelle 1 Mitglieder des Begleitkreises

Christina Bogs, Dipl.-Volks.	IAG - Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV
Thomas H. Brock, Dr.	Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)
Dirk Dahmann, Dr. *	Institut für Gefahrenstoff-Forschung der BG RCI
Volker Didier, Dr.	IAG - Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV
Esther Foege, Dipl.-Betriebsw.	IAG - Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV
Susanne Hacke, Dr.	Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)
Joachim Herrmann, Dr.	DGUV Forschungsförderung
Stefanie Labs, Dr.	Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
Wolfgang Marschner, Dr.	Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)
Lothar Neumeister, Dr.	Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
Volker Neumann, Dipl.-Biol.	Institut für Gefahrenstoff-Forschung der BG RCI
Dirk Pallapies, Dr.	IPA - Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV
Johannes Pelzer, Dipl.-Ing. **	Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)
Klaus Ponto, Dipl.-Ing. *	Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)
Michael Rocker, Dipl.-Chem.	BG Holz und Metall (BGHM)
Peter Rietschel, Dr. *	Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)
Reinhold Rühl, Dr. *	Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)
Christoph Salm, Dr.	Unfallkasse Saarbrücken
Carsten Schleh, Dr.	Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)
Christian Schumacher, MSc.	IFA - Institut für Arbeitsschutz der DGUV

Annekatri Wetzstein, Dr.	IAG - Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV
Corinne Ziegler, Dipl.-Ing.	Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)

* gehörte dem Begleitkreis nicht bis zum Ende des Projekts an

** nahm an Sitzungen des Begleitkreises teil, war jedoch nicht Mitglied des Begleitkreises

3.3 Zeit- und Phasenplanung

Der Projektantrag sah vor, das Projekt in vier Kernbereiche zu unterteilen, die im Zeitraum vom 1. April 2015 bis zum 30. September 2017 umgesetzt werden sollten. Der vorgesehene Zeitplan ist in Abbildung 1 dargestellt. Zu Beginn des Projekts führte die Aufgabenteilung zwischen dem IAG und der Innovationsgesellschaft zu einer Verzögerung, was sich auf den weiteren Zeitplan auswirkte. Einige der Teilprojekte, einschließlich der Durchführung der Qualifizierungsveranstaltungen, verzögerten sich um mehrere Monate. Die tatsächlichen Zeitabläufe sind in Abbildung 2 festgehalten. Aufgrund der Verzögerungen konnte der Aktionsplan erst im November 2017 fertiggestellt werden. Im Projektantrag wurden sechs Meilensteine definiert, die es zu erreichen galt.

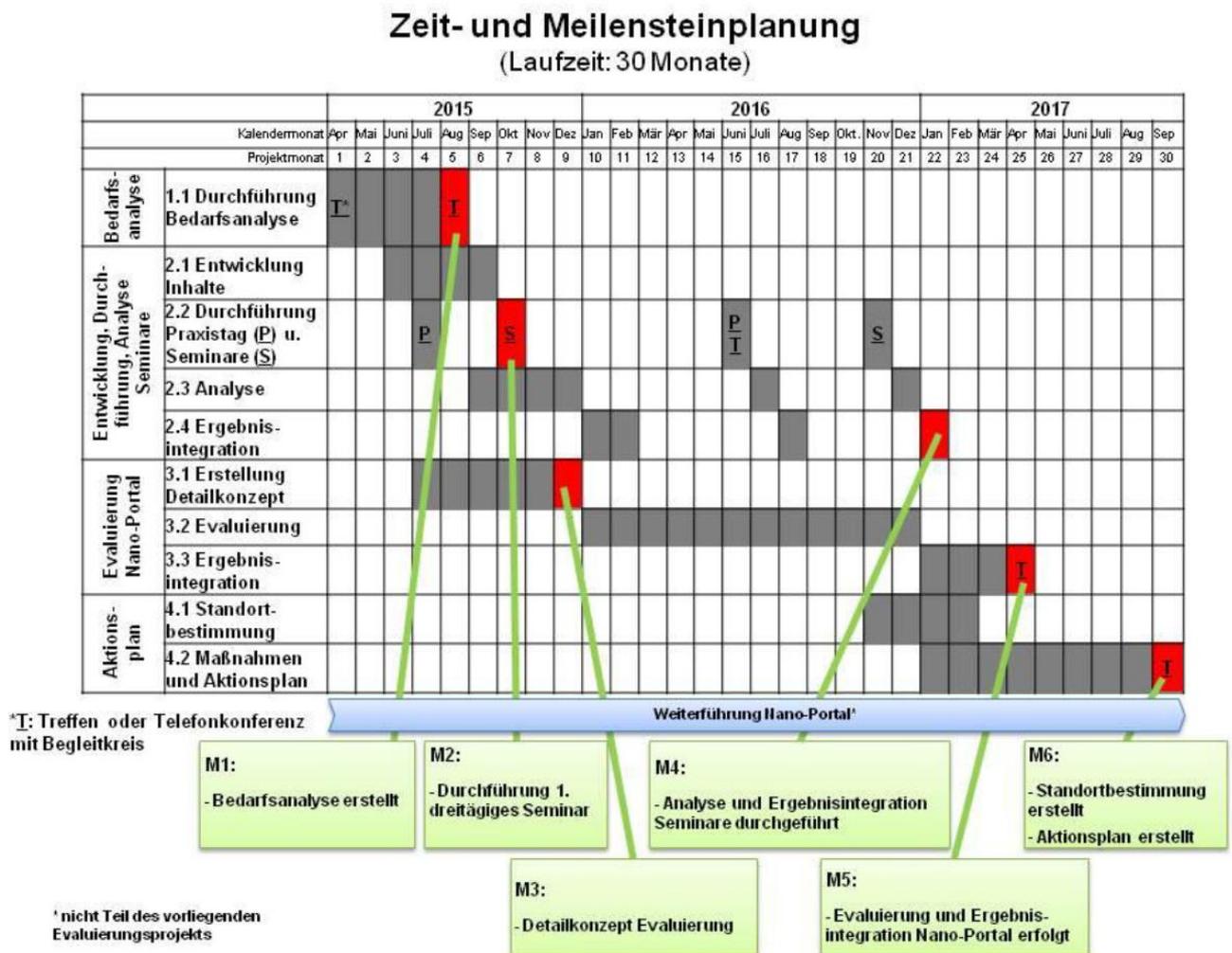


Abbildung 1: vorgesehener Zeitplan

Zeit- und Meilensteinplanung

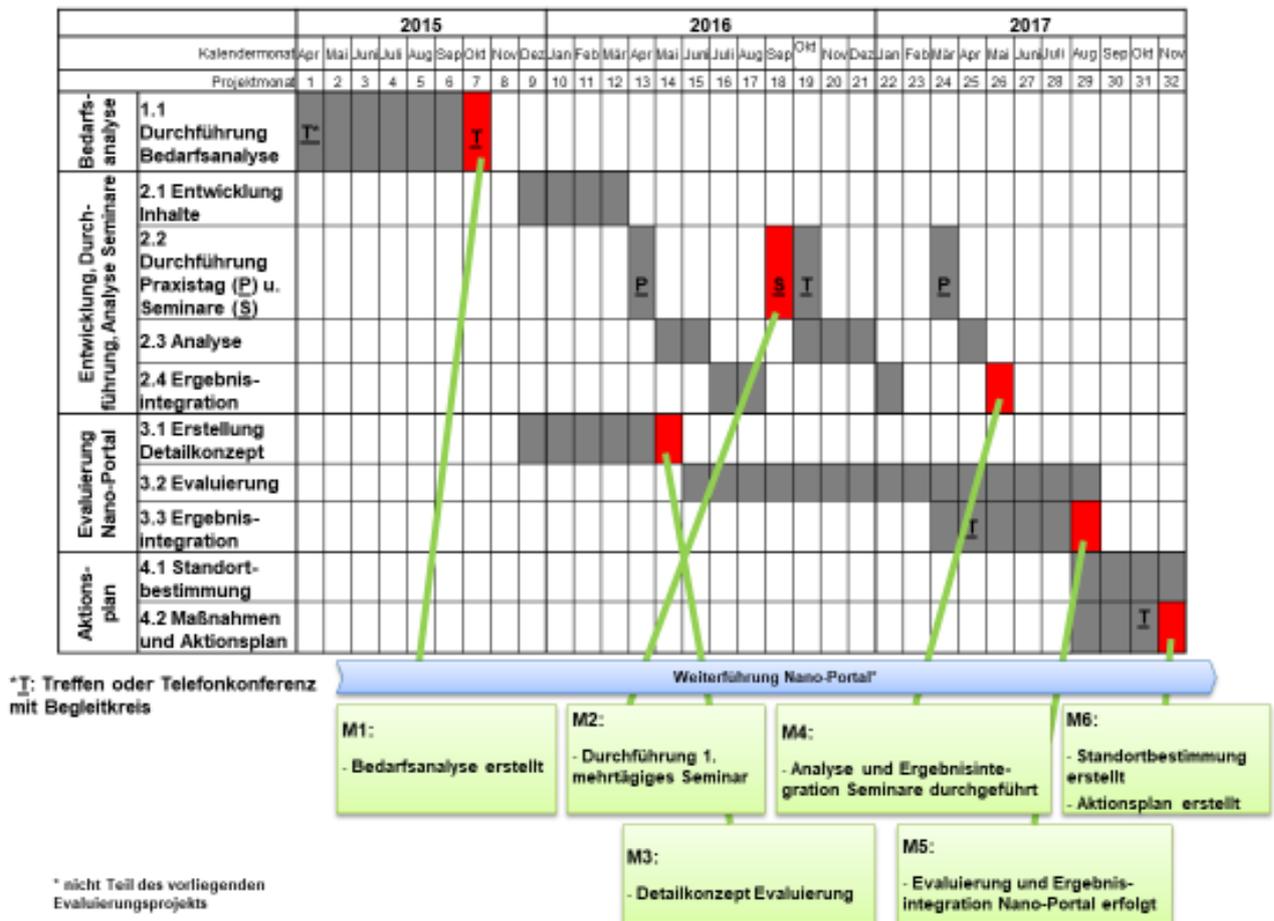


Abbildung 2: tatsächlicher Zeitplan

Kernbereich 1: Bedarfsanalyse

Durchführung Bedarfsanalyse

Um auf die Bedürfnisse der Zielpersonen (Aufsichtspersonen, Sicherheitsfachleute) zugeschnittene Qualifizierungsformate anbieten zu können und die genauen Anforderungen zu kennen, wurde in Zusammenarbeit mit dem Begleitkreis (UV-Träger, IFA und IAG) eine umfassende, praxisorientierte Bedarfsanalyse bei Unfallversicherungsträgern, Bildungsinstitutionen (IAG, Hochschulen, private Institute) und interessierten Unternehmen/Beschäftigten durchgeführt (siehe Anhang B). Diese Analyse wurde mit wissenschaftlichen Methoden umgesetzt. Sie beinhaltete die Durchführung von Online-Befragungen, die Analyse mittels Fokusgruppen und die Durchführung von Interviews. Parallel dazu wurde eine Bestandsaufnahme der verfügbaren (DGUV-externen) Informationsveranstaltungen vorgenommen. Die Durchführung der Bedarfsanalyse Nano-Qualifizierung stellte **Meilenstein Nr.1** dar.

Kernbereich 2: Entwicklung von Qualifizierungsangeboten und -veranstaltungen

Entwicklung Inhalte

Zur Qualifizierung von Aufsichtspersonen der UV-Träger und von Sicherheitsfachleuten beinhaltete das Projekt die Planung und Durchführung von Qualifizierungsveranstaltungen. Die Veranstaltungen wurden auf Grundlage des Qualifizierungskonzepts (siehe Anhang A) sowie der Bedarfsanalyse und Experteninterviews geplant und vorbereitet. Als Pilotveranstaltung wurde am 05.04.2016 der erste Praxistag durchgeführt. Die Planung fand in Absprache mit dem Begleitkreis statt. Die Veranstaltungsskizzen und der Programmwurf wurden mit dem Begleitkreis in Telefonkonferenzen diskutiert und daraufhin angepasst.

Durchführung Praxistag und Seminar

Es wurden zwei verschiedene Veranstaltungsformate durchgeführt: eintägige Veranstaltungen („Praxistag Prävention“) sowie ein mehrtägiges Seminar (siehe Tabelle 2). Der Praxistag bot den Teilnehmenden einen Überblick über die wichtigsten Grundlagen zum Thema „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ sowie zum Nano-Portal und den Nanoramen. Am Seminar wurde vertieft auf einzelne Themen eingegangen, und die Teilnehmenden bearbeiteten selbst Fragestellungen dazu. Mit der Durchführung des ersten Seminars wurde **Meilenstein Nr. 2** erreicht. Eine für April 2017 geplante zweite Durchführung der Seminarveranstaltung kam aufgrund zu weniger Teilnehmeranmeldungen nicht zustande.

Tabelle 2: Übersicht Qualifizierungsveranstaltungen

Veranstaltung	Datum	Ort	Anzahl Teilnehmer
1. Praxistag Prävention	05.04.2016	DGUV Akademie Dresden	20
2. Praxistag Prävention	09.03.2017	DGUV, Sankt Augustin	22
Seminar „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“	26.09 – 28.09.2016	DGUV Akademie Dresden	14

Analyse

Die Qualifizierungsveranstaltungen wurden mithilfe verschiedener Evaluationsmethoden analysiert. Am 1. Praxistag wurde die Methode der nichtteilnehmenden Beobachtung genutzt, anhand derer Aufzeichnungen eine qualitative Analyse der Diskussionsrunden vorgenommen wurde. An beiden Praxistagen und am Seminar kam ein standardisierter Fragebogen zum Einsatz. Zusätzlich wurden einige Monate nach den Veranstaltungen jeweils Nachbefragungen bei den Teilnehmenden durchgeführt. Ausgewählte Personen gaben zudem im Rahmen von Experteninterviews Rückmeldungen zu den Qualifizierungsveranstaltungen.

Ergebnisintegration

Die Rückmeldungen zu den Veranstaltungen wurden analysiert und bei der Planung der folgenden Veranstaltungen berücksichtigt. Die Durchführung der Analyse und der Ergebnisintegration der Qualifizierungsveranstaltungen stellten **Meilenstein Nr. 4** dar.

Kernbereich 3: Evaluierung Nano-Portal, der Nanoramen sowie der Qualifizierungsformate

Erstellung Detailkonzept

Es wurde vom IAG ein detailliertes Evaluierungskonzept erstellt (siehe Anhang A), welches die genauen Inhalte, die Themenschwerpunkte sowie die verwendeten Methoden sowie quantitative Aspekte der Evaluation beschrieb. Mit der Erstellung des Detailkonzepts konnte

Meilenstein Nr. 3 erreicht werden.

Evaluierung

Die Evaluation der DGUV-Qualifizierungsplattform „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ durch das IAG erfüllte vier Funktionen: eine Legitimations-, eine Kontroll-, eine Erkenntnis- und eine Optimierungsfunktion. Die Evaluation beinhaltete neben dem Aspekt der Benutzerfreundlichkeit (Usability), die Qualität und technische Umsetzung der Webseite, auch eine Bewertung und Nutzung des Nano-Portals und der Nanoramen, sowie die Praktikabilität der Qualifizierungsangebote.

Es wurden folgende Evaluations-Methoden eingesetzt:

- Analyse vorhandener Ergebnisse anhand der Zielgruppenbefragungen, der Bedarfsanalyse zu Qualifizierungsveranstaltungen und der Experteninterviews
- Webanalyse (Google Analytics)
- Praxistage: Evaluation (Nichtteilnehmende Beobachtung, Fragebogen)
- Seminar: Evaluation (Wissenstest, Fragebogen)
- Nano-Portal / Nanoramen: Befragung der Nutzerinnen und Nutzer zur Website
- Experteninterviews / -gespräche
- Expertentest durch Prüfer für E-Learning
- Nachbefragung der Teilnehmenden an den Praxistagen und dem Seminar

Eine detaillierte Beschreibung der verwendeten Methoden ist im Bericht des IAG für die Evaluation der DGUV-Qualifizierungsplattform „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ (FP0383) zu finden (siehe Anhang D).

Ergebnisintegration

Die Ergebnisse der Evaluation wurden durch das IAG zusammengefasst und ausgewertet und flossen anschließend in die Optimierung der Qualifizierungsplattform ein. Mit dem Abschluss der Evaluierung und der Optimierung des Nano-Portals konnte **Meilenstein Nr. 5** erreicht werden.

Kernbereich 4: Aktionsplan

Standortbestimmung

Im Hinblick auf die langfristige, strategische Umsetzung der im Positionspapier der DGUV formulierten Vorgaben wurde in Zusammenarbeit mit dem Begleitkreis eine Standortbestimmung durchgeführt (siehe Anhang D). Dabei wurde evaluiert, inwiefern die Gesamtheit der bestehenden Angebote die Vorgaben erfüllt und wie sich die angebotene strategische Partnerschaft mit den Bildungseinrichtungen zukünftig optimieren lässt.

Maßnahmen und Aktionsplan

Die Ergebnisse wurden von der Innovationsgesellschaft, St. Gallen in einem Aktionsplan zusammengetragen (siehe Anhang D; der Aktionsplan und die Standortbestimmung wurden in einem gemeinsamen Dokument veröffentlicht). Die Entwicklung des Aktionsplans für die

Qualifizierung erfolgte besonders im Hinblick auf folgende im Positionspapier der DGUV definierten Punkte und Maßnahmen:

- Strategische Partnerschaft mit Unternehmen und Bildungsinstitutionen
- Integration in die Lehrpläne zur Aus-, Fort- und Weiterbildung
- Förderung der Beratungs- und Überwachungskompetenz der Mitarbeitenden
- Schaffung eines zielgruppengerechten und qualitätsgesicherten Beratungs- und Informationsangebotes, Unterstützung der Betriebe bei der Informationsbeschaffung
- Schaffung praxisbezogener Handlungshilfen
- Einbettung in die technische Infrastruktur bei der DGUV und den UV-Trägern
- Anpassbarkeit an neue Inhalte und Erkenntnisse über nanotechnologische Arbeitsstoffe

Die Erstellung des Aktionsplans stellte **Meilenstein Nr. 6** dar.

4 Ergebnisse des Gesamtvorhabens

4.1 Qualifizierungsveranstaltungen

Erster „Praxistag Prävention“ vom 5. April 2016

Die erste Durchführung des Praxistags bot den 20 Teilnehmenden in Dresden eine Einführung zum Thema „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“. Dabei wurden auch das Nano-Portal und die Nanoramen vorgestellt. Ein Bericht über diese Veranstaltung ist in Anhang C zu finden.

Seminar „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien vom 26.-28. September 2016

Das dreitägige Seminar in Dresden richtete sich an Aufsichtspersonen, Sicherheitsfachleute, Betriebsärzte/-innen und Unternehmer/-innen, welche sich bereits mit dem Thema Nanomaterialien auseinandergesetzt hatten. Ein Bericht über diese Veranstaltung ist in Anhang C zu finden.

Zweiter „Praxistag Prävention“ vom 9. März 2017

Der Praxistag in Sankt Augustin bot den 22 Teilnehmenden einen Überblick über die wichtigsten Grundlagen zum Thema „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ sowie zum Nano-Portal und den Nanoramen. In einem Vortrag über die gesundheitsgefährdenden Eigenschaften von Nanomaterialien wurden epidemiologische Erkenntnisse und Möglichkeiten zur Bewertung von nanospezifischen Gefahren, Exposition und Risiko sowie Angaben zur Expositionswahrscheinlichkeit und zum Vorgehen der Gefährdungsbeurteilung nach BekGS 527 behandelt. Als weiterer Schwerpunkt wurde das Vorgehen bei der Informationsermittlung beim Einsatz von Nanomaterialien im Betrieb behandelt. Den Teilnehmenden wurden das Nano-Portal und die Nanoramen vorgestellt, wonach sie die Gelegenheit hatten, die verschiedenen Nanoramen selbst durchzuspielen. Als Referenten wirkten neben zwei Experten der Innovationsgesellschaft auch Christian Schumacher (IFA, Mitglied des Begleitkreises) mit. Ein Kurzprotokoll des Praxistages ist in Anhang C zu finden.

Tabelle 3: Relevante Veröffentlichungen zu den Qualifizierungsveranstaltungen

Datum	Art	Herausgeber	Link	Anlagen
25.05.2016	Pressemitteilung Seminar	IG	http://innovationsgesellschaft.ch/seminar-sicheres-arbeiten-mit-nanomaterialien/	Anhang E
17.06.2016	DGUV Newsletter	DGUV	http://nano.dguv.de/news/news-detail/seminar-sicheres-arbeiten-mit-nanomaterialien/	
12.12.2016	News-Artikel	DGUV	http://nano.dguv.de/news/news-detail/nano-praxistag-1-tag-und-seminar-3-tage/	
09.03.2017	Twitter-Eintrag zum Praxistag	IFA		

4.2 Nano-Portal und Nanoramen

„Nanorama Produktion“

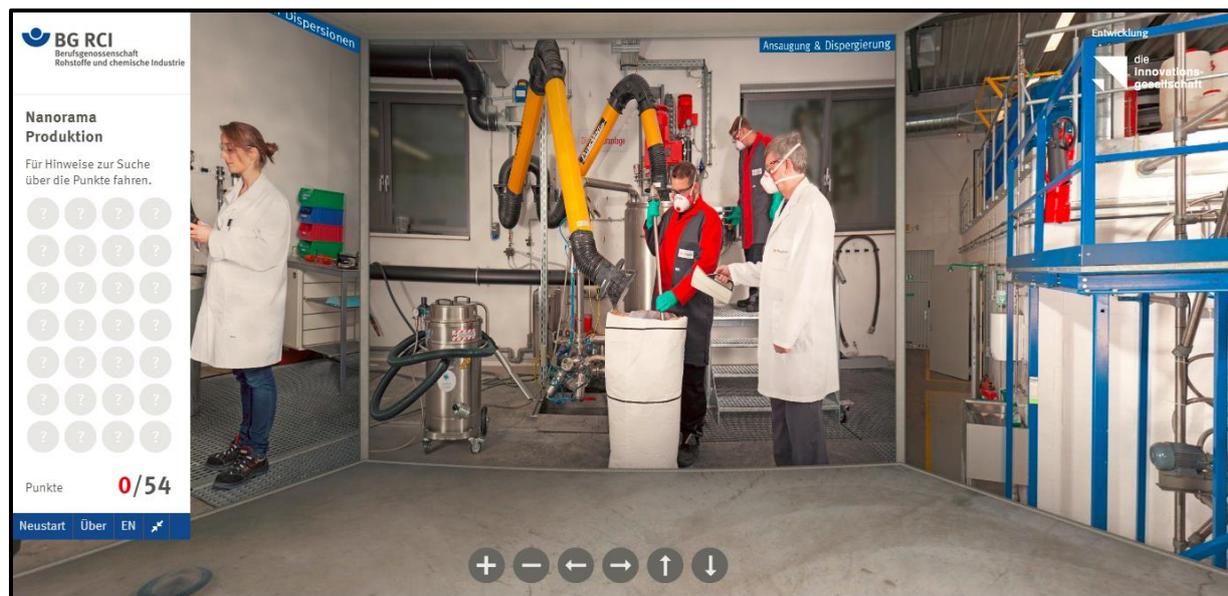


Abbildung 3 Screenshot „Nanorama Produktion“

Das „Nanorama Produktion“ wurde am 10. März 2016 veröffentlicht. Die Aufnahmen entstanden bei der Firma Nanogate AG in Göttelborn. Es enthält 28 Stationen, die auf sechs verschiedene Räume aufgeteilt sind und folgende Tätigkeiten und Themen aufgreifen: Handling von Suspensionen, Entsorgung, Explosions-Schutz, Messung von (nano-)Aerosolen, Partikelgrößenmessung, Flammpunktbestimmung, Materialvielfalt, Lagerung, Hygieneaspekte, Staubsauger, Dispergierung von festem Nanomaterial, Entleerung von Gebinden, Verarbeitung einer Dispersion. Das „Nanorama Produktion“ wurde im April 2016 zudem auch in einer englischen Sprachversion veröffentlicht.

Im Mai 2017 wurden die Nanoramen für eine Benutzung mit mobilen Geräten wie Tablets und Smartphones optimiert. Damit soll der zunehmenden Bedeutung von mobilen Geräten

Rechnung getragen werden und weitere Einsatzmöglichkeiten der Nanoramen in der Qualifizierung ermöglicht werden.

Tabelle 4: Relevante Veröffentlichungen zu den Nanoramen

Datum	Art	Herausgeber	Link	Anlagen
10.03.2016	„Nanorama Produktion“	DGUV & IG (dt. & eng.)	http://nano.dguv.de/nanorama/bgrci2/	
10.03.2016	Pressemitteilung „Nanorama Produktion“	IG (dt.)	http://innovationsgesellschaft.ch/nanorama-produktion-sicherheit-bei-der-herstellung-und-verarbeitung-von-nanomaterialien/	Anhang E
06.04.2016	Pressemitteilung „Nanorama Produktion“	IG (eng.)	http://innovationsgesellschaft.ch/en/new-nanorama-production-now-available-in-english/	
04/2017	Virtuelle Räume – sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien	Zeitschrift: Arbeit und Gesundheit	http://aug.dguv.de/epaper/04-17/#4	
26.05.2017	Pressemitteilung Nanoramen für Smartphones	IG (dt. & eng.)	http://innovationsgesellschaft.ch/nanorama-version-jetzt-auch-fuer-tablets-und-smartphones-verfuegbar/	Anhang E
19.06.2017	DGUV Newsletter	DGUV (dt.)	http://nano.dguv.de/news/news-detail/nanorama-version-jetzt-auch-fuer-tablets-und-smartphones-verfuegbar/	

Nano-Portal

Das Nano-Portal wurde im Januar 2017 zusätzlich in einer englischen Sprachversion veröffentlicht, welche die Kerninhalte des Nano-Portals enthält. Diese Übersetzung erfolgte nachdem die Präsentation des Nano-Portals an internationalen Tagungen (u.a. in Brüssel und Edinburgh) zu entsprechenden Anfragen geführte hatte. Damit ist zu erwarten, dass die Bekanntheit und Reichweite des Nano-Portals ansteigen wird und im internationalen Bereich vermehrt wahrgenommen wird. Die beiden Nanoramen „Labor“ und „Produktion“ stehen ebenfalls in Englisch zur Verfügung.

Die Inhalte des Nano-Portal wurden im Laufe dieses Forschungsprojekts regelmäßig aktualisiert.

Auf dem Nano-Portal wurden seit der Lancierung des Portals insgesamt 58 News-Beiträge veröffentlicht (siehe Tabellen 5 und 6). In den letzten drei Jahren wurde durchschnittlich ein neuer Beitrag pro Monat veröffentlicht. Die Mehrheit der Beiträge hatten den Arbeitsschutz oder den Verbraucher-/Umweltschutz zum Thema. Einige der Beiträge berichteten über Nanotechnologie oder -materialien im Allgemeinen. Wichtige Neuerungen betreffend Nano-Portal oder Nanoramen und Ankündigungen der Qualifizierungsveranstaltungen wurden ebenfalls im Rahmen von News-Beiträgen kommuniziert.

Die relevanten Veröffentlichungen zum Nano-Portal sind in Tabelle 7 aufgelistet.

Tabelle 5: Übersicht News-Beiträge auf dem Nano-Portal

Jahr	Anzahl News-Beiträge	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz	Nano allgemein	Nano-Portal/Nanoramen/ Qualifizierungsveranstaltungen
2017	11	8	1	2
2016	13	7	2	4
2015	11	10	0	1
2014	22	11	7	4
2013	1	1	0	0

Tabelle 6: Auflistung der veröffentlichten News-Beiträge auf dem Nano-Portal

Datum	News	Kategorie
08.11.2017	EU Kommission lanciert Konsultation zur Überarbeitung der Empfehlung zur Definition von Nanomaterialien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
08.11.2017	ISO veröffentlicht Standard für Graphen und verwandte 2D-Materialien	Nano allgemein
08.11.2017	OECD-Dokument beleuchtet internationale Entwicklungen zur Sicherheit von hergestellten Nanomaterialien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
14.08.2017	„Wiener Deklaration“ fordert Anpassung von REACH bis 2020	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
10.07.2017	Neuer BAuA-Bericht zu Granulären Biopersistenten Partikeln (GBP) am Arbeitsplatz	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
10.07.2017	Neue KAN-Studie zur Normung in der Nanotechnologie	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
10.07.2017	ECHA veröffentlicht REACH Leitlinien für Nanomaterialien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
29.06.2017	Die ECHA präsentiert das neue European Union Observatory for Nanomaterials	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
06.06.2017	Nanorama-Version jetzt auch für Tablets und Smartphones verfügbar	Nanoramen
20.04.2017	11. Internationaler Nano-Behördendialog in Wien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
16.01.2017	Das DGUV Nano-Portal ist ab sofort auch auf Englisch verfügbar!	Nano-Portal
12.12.2016	Nano-Praxistag (1 Tag) und Seminar (3 Tage)	Veranstaltungen
10.11.2016	Aktionsplan Nanotechnologie 2020 der Bundesregierung	Nano allgemein
10.11.2016	Gemeinsame Forschungsstrategie der deutschen Bundesbehörden	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
20.10.2016	Hergestellte Nanomaterialien (BekGS 527)	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
22.09.2016	Neue Broschüre „Nano-Dialog Baden-Württemberg“ (Verbraucherinformation)	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
22.09.2016	Winzige Riesen in unserem Alltag	Nano allgemein
11.07.2016	NANOINDEX-Projekt publiziert Leitfaden zur Expositionsmessung von luftgetragenen Nanomaterialien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
28.06.2016	Die UK Nanosicherheitsgruppe publiziert die zweite Auflage eines Leitfadens zur Unterstützung des sicheren Arbeitens mit Nanomaterialien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
06.06.2016	Seminar „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“	Veranstaltungen
10.03.2016	„Nanorama Produktion“ – Sicherheit bei der Herstellung und Verarbeitung von Nanomaterialien	Nanoramen
02.03.2016	Zeitschrift „Gute Arbeit“ berichtet über DGUV Nano-Portal	Nano-Portal
11.01.2016	E-Facts der europäischen Agentur für Sicherheit EU-OSHA zu Nanomaterialien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz

Datum	News	Kategorie
11.01.2016	Governance zu Tätigkeiten mit Nanomaterial am Arbeitsplatz	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
08.12.2015	Richtlinie für Arbeitsmediziner zu Tätigkeiten mit CNT	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
31.10.2015	Nachtrag zum 9. Internationalen Nano-Behördendialog	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
02.10.2015	Leitlinie für Nanomaterialien und neuartige Materialien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
10.08.2015	„Gefahrstoffrecht: Stäube und Nanomaterialien“	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
04.08.2015	Neue Veröffentlichungen der Europäischen Kommission und der OECD	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
07.07.2015	Ausschuss für Gefahrstoffe veröffentlicht Beurteilungsmaßstab für NanoGBS	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
23.06.2015	Nanomaterialien in Textilien – und wie man sicher mit ihnen arbeitet	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
17.04.2015	Arbeitsschutz bei Arbeiten mit Nanopartikel-haltigen Pigmenten und Tinten	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
18.02.2015	Best Practice Leitlinien für die Verpackungsindustrie	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
04.02.2015	"Nanorama Laboratory": E-Learning Modul jetzt auch in englischer Sprache verfügbar	Nanoramen
07.01.2015	EU Kommission veröffentlicht Leitlinien für Arbeitnehmende und Arbeitgeber zum sicheren Arbeiten mit Nanomaterialien	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
14.11.2014	Nanomaterialien – wohin geht die gesundheitliche Bewertung?	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
20.10.2014	GDCh veröffentlicht Sonderheft zu Nanotechnologien	Nano allgemein
22.09.2014	Sicherer Umgang mit Nanomaterialien in Kfz-Werkstätten	Nanoramen
09.09.2014	Relaunch der Hessen-Nanotech Plattform "Nano-Sicherheit"	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
18.04.2014	Lancierung des interaktiven E-Learning Moduls „Nanorama Labor“	Nanoramen
20.06.2014	Analyse des Nano-Marktes in Dänemark	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
22.05.2014	Rege Aktivität bezüglich Nanoregulierung in der EU	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
19.05.2014	8. Internationaler Nano-Behördendialog in Berlin	Nano allgemein
05.05.2014	Graphenoxid: hohe Mobilität im Wasser nachgewiesen	Nano allgemein
28.04.2014	Nano-Portal mit "Best of 2014" Zertifikat ausgezeichnet	Nano-Portal
14.04.2014	Auswirkungen von Nanopartikeln auf DNS	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
02.04.2014	Methode zur Messung der Dichte an Nanopartikeln in physiologischen Flüssigkeiten	Nano allgemein
02.04.2014	Sicher arbeiten mit Nanomaterialien	Nano-Portal
28.03.2014	Empfehlungen für Nanomaterialien unter REACH	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
20.03.2014	Nano-Bericht des LUBW: „Charakterisierung und Messung“	Nano allgemein
18.03.2014	Auswirkungen der Einführung eines europaweiten Nano-Registers	Nano allgemein
05.03.2014	Aufnahme von Silber-Nanopartikeln kann zur Bildung von freien Radikalen führen	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
13.02.2014	Nanopartikel seltener Erden im Fokus	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
12.02.2014	Technologiegespräch „Sicherer Umgang mit Nanomaterialien“	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz

Datum	News	Kategorie
05.02.2014	Frankreich publiziert Resultate zum ersten obligatorischen Nano Reporting	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
06.01.2014	Neue Methode zur Messung des Schadens toxischer Substanzen in Zellen	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz
06.01.2014	Wie die Deutschen die Nanotechnologie einschätzen	Nano allgemein
21.11.2013	Auswirkungen von Carbon Nanotubes auf die Gesundheit	Arbeitsschutz/ Verbraucherschutz

Tabelle 7: Relevante Veröffentlichungen zum Nano-Portal

Datum	Art	Herausgeber	Link	Anlagen
31.03.2014	Nano-Portal	DGUV & IG	http://nano.dguv.de/	
18.01.2017	Pressemitteilung (dt. & eng.)	IG	http://innovationsgesellschaft.ch/das-dguv-nano-portal-ist-ab-sofort-auch-auf-englisch-verfuegbar/	Anhang E

4.3 Evaluation

Nachfolgend werden die zentralen Evaluationsergebnisse des IAG für die Teilbereiche Nano-Portal, Nanoramen und Qualifizierungsveranstaltungen kurz dargestellt (siehe Anhang D).

Nano-Portal

Die Evaluation des Nano-Portals ergab, dass ein sehr hoher Anteil der Benutzer einen äußerst positiven Eindruck des Nano-Portals hinsichtlich des Inhalts, der Praxisnähe, der enthaltenen Informationen, des Aufbaus und der Verständlichkeit hatte. Der Nutzen des Nano-Portals besteht gemäß den Rückmeldungen hauptsächlich in der eigenen Sensibilisierung und dem Wissenserwerb bzw. der Informationsquelle. Zudem kann das Portal sehr gut für die Qualifizierung bei Nanothemen und in der Ausbildung eingesetzt werden. Zwischen 77% und 100% der befragten Benutzer würden das Nano-Portal weiterempfehlen (siehe Abbildung 4). Damit erreichte das Nano-Portal eine hohe bis sehr hohe Weiterempfehlungsrate.

Zusammenfassend wurde das Nano-Portal wie folgt charakterisiert:

- ✓ Praxisnah
- ✓ Leicht bedienbar
- ✓ Gliederung und Aufbau sind nachvollziehbar
- ✓ Enthält verständliche Informationen
- ✓ Hohe Weiterempfehlungsrate
- ✓ Besucher/-innen wurden durch Seminar/Weiterbildung, persönliche Empfehlung, Suchmaschinen oder Newsletter auf Nano-Portal aufmerksam
- ✓ Nutzen: Sensibilisierung, Informationsquelle, Beratungspraxis in Betrieben, Einsatz in der Qualifizierung
- ✓ Motivation für Besuch: Informationsbeschaffung, Kennenlernen der Nanoramen
 - Von April 2014 bis März 2017 rund 85'000 Seitenaufrufe, Tendenz rückläufig
 - Bessere Vermarktung erforderlich

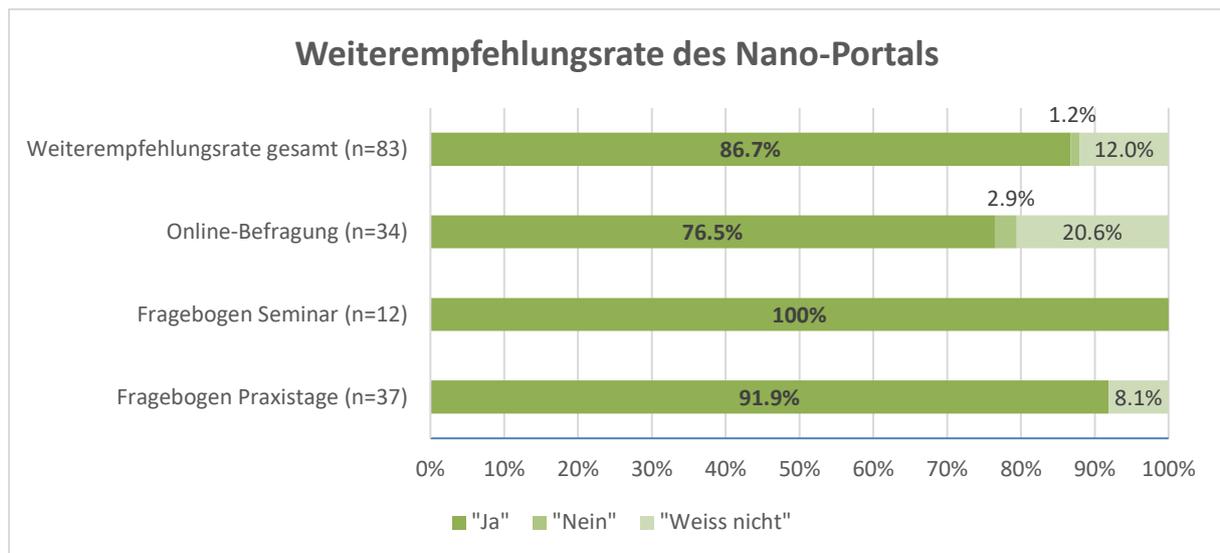


Abbildung 4 Weiterempfehlungsrate des Nano-Portals

Nanoramen

Die Nanoramen wurden in den Experteninterviews, in den Qualifizierungsveranstaltungen und bei der Onlinebefragung überwiegend positiv bewertet. Insgesamt können sie als zentrale Attraktions- und Informationspunkte der Qualifizierungsplattform betrachtet werden. Die Nanoramen sind zu einem zentralen Alleinstellungsmerkmal des DGUV Nano-Portals geworden. Im Rahmen der Onlinebefragung wurden die Navigation und Instruktionen, Verständlichkeit, Gestaltung und Inhalt der Nanoramen mit einem „gut“ bewertet. Gelobt wurden insbesondere die praxisnahe und authentische Aufbereitung und die treffende Auswahl der Bilder und der verschiedenen Arbeitssituationen für die jeweilige Branche. Die Auswertungen der an den Veranstaltungen eingesetzten Fragebogen sowie einer Onlinebefragung ergaben, dass zwischen 79% und 95% der Teilnehmenden die Nanoramen weiterempfehlen würden (siehe Abbildung 5). Rund zwei Drittel der Veranstaltungs-Teilnehmenden wollten die Nanoramen zudem in Ihrer beruflichen Tätigkeit der Beratung und/oder Qualifizierung nutzen. Damit wird der große Nutzen der Nanoramen in der Ausbildung sehr gut unterstrichen.

Die Nanoramen wurden in der Evaluation wie folgt bewertet:

- ✓ Praxisnah und unterhaltsam, „Spielen macht Spaß“
- ✓ Intuitive Navigation, leichte Bedienbarkeit
- ✓ Hohe Weiterempfehlungsrate
- ✓ Angemessener Schwierigkeitsgrad der Fragen, leichter Einstieg in komplexes Thema
- ✓ Passende Bilder und Abbildungen
- ✓ Wichtiges Alleinstellungsmerkmal für DGUV Nano-Portal
- ✓ Aufteilung in „Exposition“, „Produktinformation“ und „Schutzmaßnahmen“ ist zweckmäßig, sinnvoll und einleuchtend
- ✓ Nutzen: Sensibilisierung, Informationsquelle, Beratungspraxis in Betrieben, Einsatz in der Qualifizierung
- Wunsch nach weiteren Nanoramen auch außerhalb der Nanothematik Praxisnah

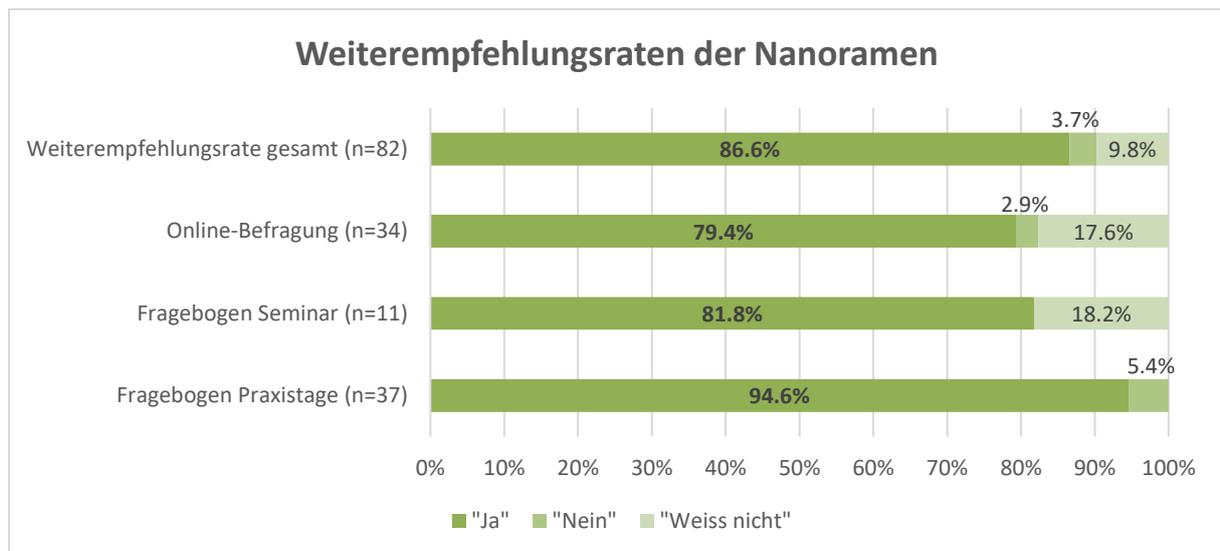


Abbildung 5: Weiterempfehlungsraten der Nanoramen

Qualifizierungsveranstaltungen

Die beiden Praxistage wurden durchweg positiv beurteilt. Die Veranstaltungen wurden von den Teilnehmenden als interessant und lebendig gestaltet empfunden. Die Auswahl der Podiumsbeiträge wurde geschätzt. Die Teilnehmerzahl von jeweils rund 20 Personen pro Praxistag wurde von der überwiegenden Mehrheit als „gerade richtig“ beurteilt. Hervorzuheben sind die ausgesprochen positiven Bewertungen der Referierenden und der Moderation. Die verwendeten Lehr- und Lernmethoden wurden von den Teilnehmenden als sehr zielführend wahrgenommen. Der Lerneffekt der Veranstaltung wurde von 69% (Praxistag 2016) bzw. 61% (Praxistag 2017) der Teilnehmenden als „sehr hoch“ oder „hoch“ eingeschätzt. Bei der Frage, ob sich die Veranstaltung für die Teilnehmenden gelohnt habe, wählten 94% (2016) bzw. 89% (2017) die höchste oder zweithöchste Bewertung. Mehr als 80% der Teilnehmenden würden die Praxistage weiterempfehlen (siehe Abbildungen 6 und 7).

Das Seminar „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ schnitt bei den Teilnehmenden hinsichtlich Inhalt, Praxisnähe und Lernerfolg etwas schlechter ab als die Praxistage. Bei der Frage nach der Praxisnähe gaben 9% der Teilnehmenden die höchste und 36% die zweithöchste Bewertung ab. Für 18% der Teilnehmenden war der Praxisbezug eher nicht erkennbar. Rund zwei Drittel der Befragten beurteilten die genutzten Methoden und Übungen als zielführend. 64% der Teilnehmenden gaben ihre völlige oder überwiegende Zustimmung zur Aussage, sie hätten im Seminar viel gelernt.

Die Evaluationsergebnisse zu den Qualifizierungsveranstaltungen im Überblick:

- ✓ Sinnvolle Aufteilung in Praxistag (Einführung) und Seminar (Vertiefung)
- ✓ Höheres Interesse an Praxistagen als an Seminar
- ✓ Interessant und lebendig gestaltete Praxistage
- ✓ Überwiegend guter Lerneffekt
- ✓ Hohe Weiterempfehlungsrate

- Verbesserung und Intensivierung der Marketing-Maßnahmen erforderlich
- Heterogener Kenntnisstand der Seminar-Teilnehmenden → Zielgruppe präzisieren
- Stärkere Berücksichtigung des Beratungsaspekts im Seminar gewünscht
- Mehr konkrete Praxisbeispiele im Seminar gewünscht

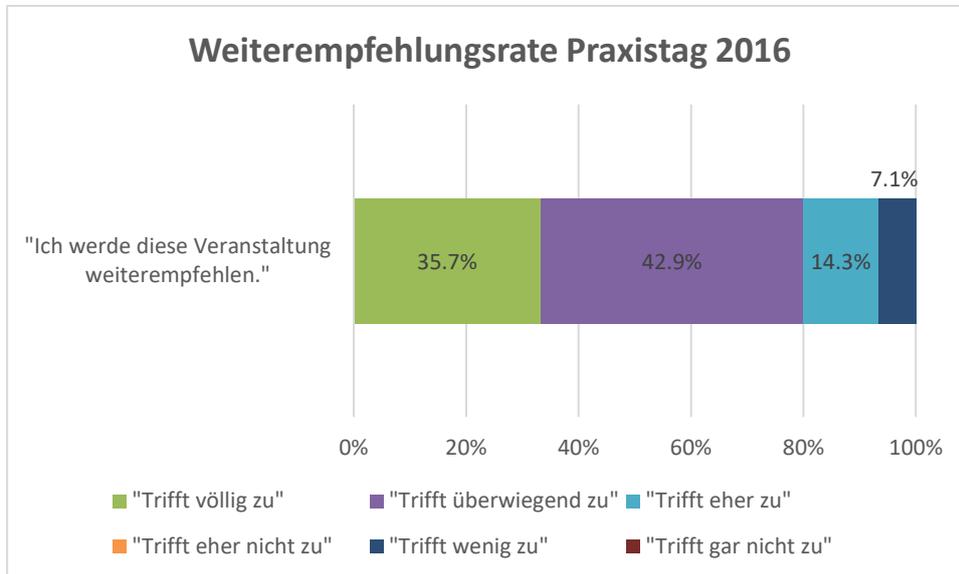


Abbildung 6: Weiterempfehlungsrate des Praxistags 2016

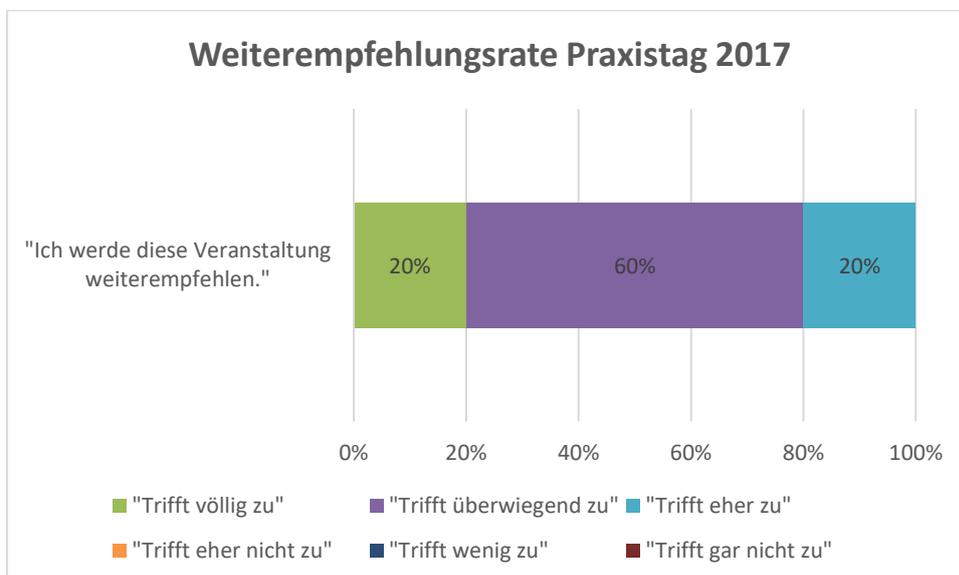


Abbildung 7: Weiterempfehlungsrate des Praxistags 2017

Tabelle 8: Relevante Veröffentlichungen zur Evaluation

Datum	Art	Herausgeber	Link	Anlagen
08.08.2017	Bericht für die Evaluation der DGUV-Qualifizierungsplattform „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ (FP0383)	IAG		Anhang D
06/2016	Aus der Arbeit des IAG Evaluation der Qualifizierungsplattform „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“	IAG	http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/iag3083.pdf	

4.4 Standortbestimmung

Auf Grundlage der Evaluationsergebnisse wurde eine Standortbestimmung durchgeführt. Dabei wurde analysiert, inwiefern die im DGUV-Positionspapier und in den Zielsetzungen des DGUV-Nanoprojekts beschriebenen Vorgaben erfüllt wurden und wo ggf. noch Handlungsbedarf besteht.

Die Evaluationsergebnisse der DGUV-Qualifizierungsplattform legen nahe, dass mit den bestehenden Angeboten die Zielsetzungen in den meisten Punkten erreicht werden konnten.

Mit dem Nano-Portal und den Nanoramen sowie den Qualifizierungsveranstaltungen ist es gelungen, den komplexen Wissensstand in einer Form darzustellen, welche von den Anwendern in der Evaluation als benutzerfreundlich eingestuft wird. Den Angeboten wird in der Evaluation im Allgemeinen eine hohe Praxisnähe attestiert.

Das Nano-Portal, die Nanoramen und die Qualifizierungsveranstaltungen werden von den Präventionsexpertinnen und -experten als Möglichkeit zur Erweiterung des Kenntnisstandes geschätzt. Dies zeigt sich an der mehrheitlichen Rückmeldung der Veranstaltungs-Teilnehmenden, in den Praxistagen bzw. im Seminar „viel gelernt“ zu haben und an den positiven Bewertungen des Nano-Portals als Mittel für den Wissenserwerb.

Eine zielgruppengerechte und qualitätsgesicherte Bereitstellung von Informationen zu Nanomaterialien im Internet kann mit dem Nano-Portal und den Nanoramen derzeit gewährleistet werden, was sich auch in den sehr hohen Weiterempfehlungsraten widerspiegelt. Um die Qualität und Aktualität auf einem hohen Niveau zu halten, sind allerdings regelmäßige inhaltliche Überprüfungen erforderlich.

Rückmeldungen von Aufsichtspersonen und Sicherheitsfachkräften zeigen, dass das Nano-Portal und die Nanoramen als Mittel zur Unterstützung von Unternehmen geeignet ist. Ein hoher Prozentsatz der Befragten gab an, diese Angebote in ihrer Beratungstätigkeit einsetzen zu wollen. Im ersten durchgeführten Seminar wurde dem Beratungsaspekt gemäß Teilnehmerrückmeldungen zu wenig Beachtung geschenkt. Dies soll im nächsten Seminar berücksichtigt werden.

Das Nano-Portal und die Nanoramen sind ein geeignetes Mittel zur Sensibilisierung für das Thema „Nano“, was gemäß Benutzerbefragungen einer der hauptsächlichen Nutzen des Nano-Portals ist. Die Nachbefragung bei den Teilnehmenden der Qualifizierungsveranstaltungen ergab, dass die eigene Sensibilisierung zum Thema „Nanomaterialien“ enorm gestärkt wurde. Aufgrund der derzeit (noch) eher untergeordneten Bedeutung des Themas in der betrieblichen Praxis fehlt teilweise das Bewusstsein für die Problematik. Es sind daher weitere Marketing-Maßnahmen erforderlich, um einen höheren Anteil der Betriebe zu sensibilisieren.

Die Nanoramen behandeln Arbeitssituationen und den sicheren Umgang mit Nanomaterialien in ausgewählten Industrien und deren Auswirkungen auf die Gesundheit. Eine Erweiterung der Nanoramen um neue Themen („Abfallwirtschaft“ und „Technikum“) sind derzeit in Planung. Zusätzlich enthält das Nano-Portal allgemeine Empfehlungen zum Umgang mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz. Dem Thema „Gefährdungsbeurteilung“ soll im vertiefenden Seminar zukünftig ein größerer Stellenwert beigemessen werden.

Das Nano-Portal bietet den Unternehmen umfangreiche Informationen zum Einsatz und zur Tätigkeit mit Nanomaterialien und enthält eine Sammlung von nützlichen Links. Die News-Artikel auf dem Nano-Portal informieren regelmäßig über neue Entwicklungen auf dem Gebiet.

4.5 Verbesserungsvorschläge

Es wurden Verbesserungsvorschläge für die Angebote Nano-Portal, Nanoramen und Qualifizierungsveranstaltungen erarbeitet, wovon die wichtigsten nachfolgend aufgeführt werden:

Nano-Portal

- Bessere Nutzung der verschiedenen Kommunikationskanäle der UV-Träger für Bekanntmachung des Nano-Portals (Verlinkung auf anderen UVT-Webseiten, Newsletter etc.)
- Regelmäßige inhaltliche Aktualisierungen und technische Updates durchführen
- Stärkere Präsenz auf Social-Media-Plattformen
- Versand eines regelmäßigen Newsletters (1–2 mal pro Jahr)
- Hinzufügen neuer Rubriken: „Glossar“, „FAQ“ mit häufig gestellten Fragen, Expertenkontaktlisten
- Hinzufügen einer internen Suchfunktion
- Einrichten einer Datenbank für Nanoprodukte und -materialien

Nanoramen

- Regelmäßige inhaltliche, technische und ggf. grafische Aktualisierungen (Neuerungen kenntlich machen)
- „Urkunde“ für bestandenes Nanoramas bei Erreichen einer gewissen Punktzahl
- Einblendbare Umrandung der Stationen als Hilfestellung bei schwer auffindbaren Stationen
- Entwicklung weiterer Nanoramen
- Ergänzung mit wissenschaftlichen Literaturquellen

Qualifizierungsveranstaltungen

- Bekanntmachung der Veranstaltungen in Eventkalendern, Social Media, Newsletter, Mitgliederzeitschriften
- Präzisierung der Zielgruppen und gezieltes Marketing
- Integration der Nanothematik in das Thema „Gefahrstoffe“
- Stärkerer Praxisbezug (v.a. Seminar)

- Verstärkte Berücksichtigung des Beratungsaspekts (v.a. Seminar)
- Webbasierte Einführung von zu Hause aus im Vorfeld der Veranstaltung (z.B. mit Online-Zertifikat)

4.6 Aktionsplan

Auf Basis der Evaluationsresultate und der Verbesserungsvorschläge wurde ein Aktionsplan entworfen, welcher mögliche Maßnahmen enthält. Dabei werden die Maßnahmen für das Nano-Portal, die Nanoramen und die Qualifizierungsveranstaltungen in kurzfristige (6 Monate), mittelfristige (2–3 Jahre) und langfristige (> 5 Jahre) Maßnahmen unterteilt.

Nano-Portal

<i>Kurzfristig</i>
○ Regelmäßiges Aufschalten von News-Artikeln (1x pro Monat)
○ Verbesserte Nutzung verschiedener Kommunikationskanäle zur Vermarktung
○ Regelmäßiger Versand eines Email-Newsletters (1–2x pro Jahr)
○ Regelmäßiges Aktualisieren der Inhalte des Nano-Portals (3–4x pro Jahr)
○ Verbesserte Personalisierung der Expertenpanels (Bilder, Kontaktdaten etc.)
○ Programmieren einer Suchfunktion
○ Überprüfen der Links auf externe Seiten und Dokumente (1–2x pro Monat)
○ Überarbeiten des Layouts des News-Archivs
<i>Mittelfristig</i>
○ Einrichten des User-Supports: Hotline / Helpline, Diskussionsforum, Experten-Chat
○ Neue Rubrik einrichten: „Glossar“
○ Überarbeiten des Designs, Hinzufügen dynamischer Elemente (Info-Boxen)
○ Neue Rubrik einrichten: „Häufig gestellte Fragen (FAQ)“
○ Neue Rubrik einrichten: „Veranstaltungskalender“
○ Einrichten einer stärkeren Präsenz auf Social-Media-Plattformen
○ Erweitern des Nano-Portals mit neuen Themen (z.B. „Gefahrstoffe“)
○ Vervollständigung der englischen Sprachversion
○ Einrichten eines Webshops mit Informations- und Lehrmaterial
○ Programmieren einer Kommentarfunktion für News-Artikel
○ Verknüpfung mit Social Media („Gefällt mir“-Button, Weiterempfehlungsmöglichkeiten)
<i>Langfristig</i>
○ Integration in das bereits in Lehrplänen etablierte Thema „Gefahrstoffe“
○ Qualitätssicherung durch Expertenkreise der Berufsgenossenschaften
○ Datenbank für Nanoprodukte und -materialien verbunden mit Herstellerinformationen
○ Zusammenarbeit mit Herstellern zwecks Produktkennzeichnungen

Nanoramen

<i>Kurzfristig</i>
○ Planung und Entwicklung weiterer Nanoramen
○ Regelmäßiges Aktualisieren der Inhalte der bestehenden Nanoramen (3–4x /Jahr)
○ Personalisierung (Ansprechpartner mit Foto und Kontaktdaten präsentieren)
○ Verlinkung weiterer wissenschaftlicher Literaturquellen

○ Überprüfen der Links auf externe Seiten und Dokumente (1–2x pro Monat)
<i>Mittelfristig</i>
○ Testergebnis mit Urkunde programmieren
○ Interaktive Plakate mit integrierten Tablets für Nanoramen
○ Mobiler „Nanorama-Stand“ mit Tablets / Laptops für alle Nanoramen
○ Entwicklung von „Nanoramen 2.0“: Videoaufnahmen statt statisches Bildmaterial
○ Entwicklung von „Multiraum-Nanoramen“ mit begehbaren Räumen
○ Übersetzung aller Nanoramen auf Englisch
○ Einblendbare Hilfestellung für Auffinden von Stationen (analog Mobile Version)
<i>Langfristig</i>
○ Programmierung einer Nanorama-App für Smartphones und Tablets

Qualifizierungsveranstaltungen

<i>Kurzfristig</i>
○ Frühzeitige Ausschreibung von zukünftigen Qualifizierungsveranstaltungen
○ Frühzeitige Planung weiterer Praxistage in Absprache mit versch. UVT
○ Zielgerichtete Bekanntmachung der Veranstaltungen auf verschiedenen Kanälen
○ Nutzung der Newsletter und Social-Media-Plattformen der DGUV und UV-Träger
○ Einholen von Problemstellungen der Teilnehmenden vor dem Seminar
○ Eintragung in Veranstaltungskalender der UV-Träger
○ Erstellen von Promotionsmaterial (Flyer, Plakate)
<i>Mittelfristig</i>
○ Anbieten von branchenspezifischen Inhouse-Seminaren in BG'en
○ Integration eines webbasierten Einführungsteils von zu Hause aus
○ Webbasierte Seminare / Praxistage (Webinare)
○ Podcasts / Videoaufnahmen des Seminars für Nano-Portal
<i>Langfristig</i>
○ Integration in das bereits in Lehrplänen etablierte Thema „Gefahrstoffe“
○ Entwicklung von Onlinekursen (MOOC)

5 Ergebnisse und Veröffentlichungen von nicht am Vorhaben beteiligten Forschungsstellen

Die Innovationsgesellschaft, St. Gallen hat keine Kenntnisse von Forschungsvorhaben, welche dieselben Ziele verfolgen wie diejenigen im vorliegenden Projekt. Ein Projekt des United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) bot in den Jahren 2014–2015 E-Learning-Kurse zum Thema „Introduction to Nanomaterials Safety“ an und veranstaltete Workshops zum gleichen Thema. Diese Angebote schienen jedoch nicht gleichermaßen zielgruppenspezifisch zu sein wie das vorliegende Projekt.

6 Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Das in Kapitel 2 beschriebene Ziel der Anwendung von Qualifizierungsinhalten in der Praxis konnte erfolgreich umgesetzt werden. Im Projektzeitraum wurden drei Qualifizierungsveranstaltungen zum Thema „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ durchgeführt. Die Rückmeldungen der teilnehmenden Aufsichtspersonen, Fachkräften für Arbeitssicherheit und Präventionsmitarbeiter/-innen fielen dabei insgesamt positiv bis sehr positiv aus.

Wie im Projektziel vorgesehen, fand eine umfassende Evaluation des Nano-Portal inkl. Nanoramen und der Qualifizierungsformate statt, deren Ergebnisse zu Anpassungen der bestehenden Angebote genutzt wurden. Die Evaluationsergebnisse bestätigten, dass die Angebote qualitativ gut umgesetzt sind und für die Nutzer/-innen und Teilnehmer/-innen einen hohen Nutzen aufweisen.

Mit dem Aktionsplan wurden Maßnahmenvorschläge zur Weiterführung und -entwicklung der Qualifizierungsangebote präsentiert. Dieser enthält Vorschläge für inhaltliche, technische und Marketing-Maßnahmen und insbesondere auch mittel- und langfristige Vorschläge für die Qualifizierung von Aufsichtspersonen und Sicherheitsfachleuten.

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

- Zeitschrift „Gute Arbeit“ (1/2016, Seiten 30–32)
- Zeitschrift „Safety-Plus“ (Onlineausgabe 21. März 2016, <https://www.safety-plus.ch/sicher-arbeiten-mit-nanomaterialien/>)
- Wissensplattform Nanowerk (<https://www.nanowerk.com/nanotechnology-news/newsid=37489.php>)
- Arbeitsschutz-Portal (https://www.arbeitsschutz-portal.de/beitrag/asp_news/3722/e-learning-mit-nanorama-kfz-werkstatt.html ; https://www.arbeitsschutz-portal.de/beitrag/asp_news/5985/nanoramen-jetzt-auch-fuer-tablets-und-smartphones.html)
- Wissensplattform des BMBF (DaNa, <https://www.nanopartikel.info/projects/cluster-meeting/cluster-meeting-2017/9-news-de/2213-dguv-seminar-sicheres-arbeiten-mit-nanomaterialien>)
- Online-Labormagazin News Analytik (<https://www.analytik-news.de/Presse/2016/152.html>)
- Kompetenznetzwerk Cluster Nanotechnologie (<http://www.nanoinitiative-bayern.de/nc/aktuelles/detailansicht/article/neues-nanorama-zum-thema-produktion-online.html>)
- Iran Nano Safety Network (<http://nanosafety.ir/en/news/48595>)

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

Das Nano-Portal, die Nanoramen und die Qualifizierungsveranstaltungen bieten sowohl Präventionsexperten und Präventionsexpertinnen als auch Laien Zugang zu verständlich aufbereiteten Inhalten. Diese Angebote sind stark praxisorientiert ausgelegt, was durch die Evaluation bestätigt werden konnte.

Mit dem Nano-Portal, den Nanoramen und den Qualifizierungsveranstaltungen wird ein wichtiger Beitrag zur Umsetzung der im Positionspapier der DGUV erwähnten Handlungsfelder geleistet. Die Praxistage und Seminarveranstaltungen tragen zur angestrebten Förderung der *„Beratungs- und Überwachungskompetenz unserer Mitarbeiter/innen im Bereich Nanotechnologien durch gezielte Qualifizierungsmaßnahmen“* bei und stellen *„zielgruppenorientierte Beratungs- und Informationsangebote“* dar. Für die Beratungstätigkeit stellen zudem das Nano-Portal und – in Abhängigkeit der Branche – die Nanoramen ein nützliches Tool dar. Mit dem Nano-Portal und den Nanoramen können die *„Betriebe bei der Beschaffung von Informationen zum Einsatz und Umgang mit Nanomaterialien“* unterstützt werden (Punkt 3 des Positionspapiers), was sich auch in den Evaluationsergebnissen widerspiegelt.

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 neusten Stand zu halten. Das DGUV Nano-Portal wird deshalb ab dem 1. Januar 2018 unter Federführung des Sachgebiets „Gefahrstoffe“ des Fachbereichs Rohstoffe und chemische Industrie weitergeführt. Ziel der Weiterführung ist die Gewährleistung des technischen Unterhalts und der inhaltlichen und redaktionellen Aktualisierung von Nano-Portal und der Nanoramen. Bedarfsweise sollen auch neue Nanoramen erstellt werden. Damit können sowohl die Qualität als auch die Kontinuität und inhaltliche Weiterentwicklung gewährleistet werden. Ein Organigramm der Verantwortlichkeiten für die Weiterführung ist in Anhang F zu finden.

Im vorliegenden Forschungsprojekt konnte auf der im Vorgängerprojekt geschaffenen Grundlage zur Umsetzung der Handlungsfelder des DGUV-Positionspapiers aufgebaut werden. Die Qualifizierungsinhalte wurden erfolgreich in der Praxis angewendet und daraufhin mit wissenschaftlichen Methoden evaluiert und angepasst. Die Unterstützung durch einen Begleitkreis kam dem Projekt dabei zugute und soll in dieser Form weitergeführt werden. Der im November 2017 entworfene Aktionsplan enthält vorgeschlagene Maßnahmen zur thematischen, inhaltlichen und technischen Weiterführung des Nano-Portals, der Nanoramen und der Qualifizierungsveranstaltungen. Im Aktionsplan finden sich sowohl kurzfristige Handlungsschritte zur Verbesserung der Qualifizierungsangebote als auch mittel- und langfristige Maßnahmen zur Weiterentwicklung dieser Angebote. Mit diesen Maßnahmen sollen die im Positionspapier definierten Ziele weiter vorangetrieben werden, wie z.B. die *„Integration des Themas in die Lehrpläne zur Aus-, Fort- und Weiterbildung“* und die *„Förderung der Beratungs- und Überwachungskompetenz“* von Präventionsexpertinnen und Präventionsexperten.

Im September 2018 soll die nächste Durchführung der Seminarveranstaltung am IAG stattfinden. Angesichts der sehr positiven Rückmeldungen zu den beiden bisher durchgeführten Praxistagen ist auch die Weiterführung dieses Veranstaltungsformats wünschenswert. Die Erstellung weiterer Nanoramen ist ebenfalls vorgesehen und wünschenswert. Derzeit sind neue Nanoramen zu den Themen „Nano-Abfälle“ und „Technikum“ in Planung.

8 Anhang

8.1 Anhang A: Konzepte

- Qualifizierungskonzept
- Evaluationskonzept
- Konzept „Nanorama Produktion“

8.2 Anhang B: Bedarfsanalyse

- Bedarfsanalyse zu den Qualifizierungsveranstaltungen

8.3 Anhang C: Qualifizierungsveranstaltungen

- Kurzbericht erster Praxistag vom 05.04.2016
- Kurzbericht Seminar vom 26. – 28.09.2016
- Kurzprotokoll zweiter Praxistag vom 09.03.2017

8.4 Anhang D: Berichte

- Bericht für die Evaluation der DGUV-Qualifizierungsplattform „Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien“ (FP0383) vom 08.08.2017
- Standortbestimmung und Aktionsplan zur DGUV-Qualifizierungsplattform «Sicheres Arbeiten mit Nanomaterialien» und den entwickelten Qualifizierungsangeboten vom 16.11.2017

8.5 Anhang E: Relevante Veröffentlichungen

- Pressemitteilung Lancierung „Nanorama Produktion“ in Deutsch und Englisch
- Pressemitteilung Lancierung des englischsprachigen Nano-Portals
- Pressemitteilung Lancierung der Mobile Version der Nanoramen
- Pressemitteilung Seminar
- Pressemitteilung Praxistag und Seminar

8.6 Anhang F: Organigramm

- Organigramm Verantwortlichkeiten

8.7 Anhang G: Erklärung für das Berichtswesen

- Erklärung für das Berichtswesen in Kooperationsprojekten