

Konzept:

„Nanorama Produktion“

November 2015

vorgelegt von:

Die Innovationsgesellschaft, St. Gallen

Lerchenfeldstr. 5

CH-9014 St. Gallen

+41(0)71 278 02 04

<http://www.innovationsgesellschaft.ch>

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Zielsetzung	1
2	Gestaltung und Inhalte des „Nanorama Produktion“	2
2.1	Konzept und Programmierung.....	2
2.2	Inhalte des „Nanorama Produktion“	3
3	Umsetzung und vorläufiger Zeitplan	6

1 Ausgangslage und Zielsetzung

Als Ergänzung zum „Nanorama Labor“ sowie den weiteren bestehenden „Nanoramen“ wird in Zusammenarbeit mit der BG RCI ein weiteres „Nanorama“ (Arbeitstitel „Nanorama Produktion“) erstellt, in welchem der Fokus auf die Herstellung und Verarbeitung von Nanomaterialien gelegt wird. Konzeptionell wird das „Nanorama Produktion“ identisch mit den bisherigen „Nanoramen“ sein und die bekannten interaktiven Elemente sowie Zusatzmaterialien (Bilder, Links, Infotexte und – je nach Bedarf – Videos) enthalten. Die Umsetzung erfolgt mittels einer sechseckigen, computergenerierten Panoramaumgebung aus (herkömmlichen) Einzelaufnahmen.

Ziel des „Nanorama Produktion“ ist es, Beschäftigte, insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen, für den Arbeitsschutz im Umgang mit Nanomaterialien zu sensibilisieren. Im Fokus steht das Arbeiten mit Produktions- und Verarbeitungsanlagen, welche deutlich größer sind als Anlagen im Labormaßstab. Dies bedeutet, dass das Bedienungsspersonal im Produktionsbereich bei identischen Arbeitsschritten wie im Labor vom Handling und den Arbeitsabläufen her meist unterschiedlich vorgeht.

Die Anlagen zur Produktion synthetischer Nanomaterialien im Betrieb können von der Größe sowie der Verfahrensweise her stark variieren. Die jeweils hergestellten Produktionsvolumina

umfassen je nach Erzeugnis oft nur wenige Kilogramm, sie können aber auch im Bereich mehrerer Tonnen liegen; entsprechend schwankt die Anlagengröße sowie die Betriebsweise der Anlage (Batch- oder Konti-Anlage).

Bei den im „Nanorama Produktion“ behandelten Szenarien handelt es sich um typische Situationen, wie sie im Rahmen der Herstellung von Nanoprodukten vorkommen; sie sind unabhängig davon, welche der oben beschriebenen Situationen vorliegt.

2 Gestaltung und Inhalte des „Nanorama Produktion“

2.1 Konzept und Programmierung

Der Aufbau und das Konzept des „Nanorama Produktion“ orientieren sich am „Nanorama Labor“ (inhaltliche Ausrichtung) bzw. am „Nanorama Textil“ (Bildkomposition) und umfassen die bekannten Interaktions- / Pop-up Fenstertypen:

- Nanomaterial, Produkt, allgemeine Information (z.B. bzgl. SDB oder Ex-Schutz) → **Informationsfenster**
- Gerät, Apparatur, Handlung → **Ampelfrage zur Exposition** mit anschließender Erklärung
- Statist/In → **Multiple-Choice-Frage zu den Schutzmaßnahmen** mit anschließender Erklärung

Das „Nanorama Produktion“ wird als Panorama mit einem polygonalen Grundriss realisiert. Dazu werden in sechs verschiedenen Räumen herkömmliche Aufnahmen (d.h. keine Panoramaaufnahmen) erstellt, welche nachträglich in ein sechseckiges Polygon bzw. in einen Raum mit polygonalem Grundriss umgerechnet werden. Die „Seitenwände“ des Polygons bestehen dabei aus den Aufnahmen der einzelnen Räume. Weitere Inhalte und Bilder können in der sogenannten „zweiten Ebene“ platziert werden, also in den Pop-Up Fenstern, welche nach Klick auf ein Element des Panoramas erscheinen.

Die maximal mögliche Anzahl der anklickbaren Elemente beträgt 28. Eine „Szene“ sollte sich, soweit umsetzbar, aus drei anklickbaren Elementen zusammensetzen: jeweils eine zu verwendeten Nanomaterialien (z.B. bei Klick auf Gebinde), Schätzung der Exposition (Bildpunkt: z.B. Reaktor) sowie Schutzmaßnahmen (Bildpunkt: Statisten).

Die Aufnahmen der „Szenen“ (spätere Seitenwände) sollten einen – in der Realität – ungefähr gleich großen Sektor bzw. Bildausschnitt abbilden. Die Distanz zu den Statisten sollte in allen „Szenen“ ähnlich sein, damit diese im „Nanorama“ in annähernd gleicher Größe erscheinen (vgl. auch „Nanorama Textil“).

Übersicht über die möglichen Einzelaufnahmen („Seitenwände“):

1. **Reaktor/Synthese:** Aufnahme des Reaktors, Inertisierung und Abfüllen.
2. **Perlmühle:** Handling oder Zerkleinerung. Reinigung der Mühle.
3. **Dispersion:** Dispergerierung von festem Material, Messung Partikelanzahl und Staubungsverhalten.
4. **Rühren/Verarbeitung:** Verarbeitung lösemittelhaltiger Suspension, Ex-Schutz.
5. **Labor:** Bestimmung der Partikelgröße und des Flammpunktes im Labor.
6. **Lagerung//Entsorgung:** Raum noch zu bestimmen.

2.2 Inhalte des „Nanorama Produktion“

Unterstrichen: „Anknüpfungspunkt“/Bildelement für Hotspot/Station (Bildbereich, der im „Nanorama“ angeklickt wird).

[...]: Inhalte im Pop-up-Fenster, weitere Bilder auf zweiter Ebene etc.

	Station/Handlung	Nanomaterial oder Information	Geräte, Material und Exposition	Person, Schutzmaßnahmen
	Szene 1: Reaktor/Synthese (Total: 7 anklickbare Stationen)			
3 Stationen insgesamt	1-3: Synthese/Herstellung Suspension	z.B. SiO₂ . <u>Anknüpfungspunkt im Bild: Gebinde</u> . Für die Aufnahme kann eine wässrige Lösung verwendet werden. [Aufgabe der Edukte entweder in separater Aufnahme oder symbolische Darstellung via Gebinde.]	Exposition bei der Bedienung des Reaktors. <u>Anknüpfungspunkt: Kopf der Apparatur ohne Trockenrohr, Rücklauf (Wassertropfen), Bodenauslass.</u> [Exposition durch Hautkontakt mit Apparatur, Inhalation beim Entleeren oder beim Verschütten]	<u>Ein Statist</u> mit Schutzkleidung (Brille, Blaumann/Kittel, Handschuhe, Sicherheitsschuhe, Augen/Gesichtsschutz)
	4-5: Abfüllen	Kein Material thematisiert.	Exposition beim Abfüllen am Bodenventil. <u>Anknüpfungspunkt: Ventil am Boden des Reaktors.</u>	<u>Ein Statist</u> mit Schutzkleidung (Brille, Blaumann/Kittel, Handschuhe, Sicherheitsschuhe, Augen/Gesichtsschutz)
1 Station	6: Inertisierung	Inertisierung. <u>Anknüpfung: Symbolische Darstellung mittels Schlauchanschuss oben an der Anlage, Schlauch führt aus dem Bild heraus</u>	-	-
1 Station	7: Anlagensicherheit	Anlagensicherheit. <u>Anknüpfungspunkt: Beliebiger Teil der Anlage</u> [Zweite Ebene: Links etc.]	-	-
	Szene 2: Perlmühle (Total 6 anklickbare Stationen)			

3 Stationen	8-10: Handling od. Materialherstellung mittels Perlmühle	z.B. ZnO (<u>Gebinde neben Mühle</u>)	Exposition beim Handling von pulverigem Material. <u>Anknüpfungspunkt: Perlmühle.</u> [Exposition beim Einfüllen (Inhalation, dermal) bzw. Entleeren]	<u>Ein Statist.</u> Schutzbekleidung, Handschuhe, Halbmaske P2 beim Einfüllen.
3 Stationen	11-13: Reinigung	Vorgehen bei der Reinigung. <u>Anknüpfungspunkt: Betriebsanweisung oder Reinigungsutensil.</u>	Exposition bei der Reinigung. <u>Anknüpfungspunkt: Zerlegte Mühle oder Gegenstand, der gereinigt werden soll</u>	<u>Ein Statist.</u> Schutzbekleidung, Handschuhe, Halbmaske P2
Szene 3: Ansetzen Dispersion (Total 4 anklickbare Stationen)				
3 Stationen	14-16: Dispergierung von festem Nanomaterial	z.B. Al₂O₃ (<u>Anknüpfungspunkt: Gebinde neben Ansatzbehälter</u>)	Exposition bei der Dispergierung. <u>Anknüpfungspunkt: Ansatzbehälter.</u> [Einsaugen aus Sack und Dispergierung. Exposition minimiert durch Einsaugung].	<u>Ein Statist. Allg.</u> Schutzbekleidung und Handschuhe. Halbmaske P2.
1 Station	17: Messung der Partikelanzahl	Messung luftgetragener Nanoobjekte. <u>Anknüpfungspunkt: Messgerät wie DISCmini, CPC.</u> [Information zur Partikelmessung, Gefährdungsbeurteilung etc. und Tiered Approach. Weiteres Bild (erstellt im Technikum des IGF) auf zweiter Ebene, ebenso SMPS und Messung des Staubungsverhaltens]	-	Statist mit Messgerät in der Hand (vgl. „Nanorama Labor“)
Szene 4: Rühren (Total 4 anklickbare Stationen)				
3 Stationen	18-20: Verarbeitung einer Dispersion	z.B. Nanotubes (<u>Gebinde</u>)	Exposition bei der Verarbeitung einer Dispersion. <u>Anknüpfungspunkt: Großer Ansatzbehälter, mit Deckel.</u>	<u>Ein Statist.</u> Schutzbekleidung, Handschuhe.
1 Station	21: Ex-Schutz	Ex-Schutz. <u>Anknüpfungspunkt: Druckversion einer Betriebsanweisung.</u> [Erdung, Zonen, Betriebsanweisung. Bilder in 2. Ebene: Erdungsklemme, Ex-Schutzdokument, Betriebsanweisung]	-	-

Szene 5: Partikelgröße/Flammpunkt (Total 3 anklickbare Stationen)				
1 Station	22: Partikelgrößenmessung	Partikelgrößenmessung. <u>Anknüpfungspunkt: Analysegerät.</u> [Information zur Partikelgrößenmessung, zur Schichtdickenmessung & Handling fester Systeme in zweiter Ebene]	-	-
1 Station	23: Flammpunktbestimmung	Flammpunktbestimmung. <u>Anknüpfungspunkt: Apparatur im Abzug.</u> [Dampfdruckdiagramm und UEG]	-	-
1 Station	24: Laborrichtlinien	Laborrichtlinien. <u>Anknüpfungspunkt: Ordner oder Druckversion.</u> [weitere Inhalte: Nano im Labor, Checkliste Labor, BekGS527. Links, Bilder von beispielhaften Nanomaterialien zu den Kat. der BekGS 527]. In der Aufnahme zusätzlich Ordner unterbringen für zukünftige Ergänzungen.	-	-
Szene 6: Lagerung (Total 3 anklickbare Stationen)				
1 Station	25: Lagerung	Lagerung von Edukten und Produkten. <u>Anknüpfungspunkt: Gebinde, Regal im Lager oder IBCs in großer Halle.</u> [Weitere Inhalte zweite Ebene: Etikettierung, Film der BG RCI etc.]	-	-
1 Station	26: Entsorgung von Abfällen	Entsorgung von nanohaltigen Abfällen, Lösemitteln. <u>Anknüpfungspunkt: Gebinde mit Abfällen</u>	-	-
1 Station	27: Hygieneaspekte	Hygieneaspekte: <u>Anknüpfungspunkt: kontaminierte Kleidung oder PSA.</u> [Bild zur korrekten Aufbewahrung der Arbeitskleidung, Sammlung zur Reinigung durch Fachfirma]	-	-

Total: 27 Stationen

3 Umsetzung und vorläufiger Zeitplan

Das Fotoshooting soll Ende November oder Anfang Dezember 2015 (KWen 47-49, vorzugsweise 49) in Göttelborn (Saarland) stattfinden. Ziel ist es, eine erste Rohversion (wahrscheinlich noch ohne Texte) des „Nanorama“ bis Ende Dezember präsentieren zu können. Die Test- und Feedbackphase, in welcher das „Nanorama Produktion“ optimiert und finalisiert wird, findet im Januar/Februar statt und kann im Idealfall im Februar 2015 abgeschlossen werden. Der Zeitplan ist in der untenstehenden Tabelle zu finden.

Für das Fotoshooting wird eine Zusammenarbeit mit der bewährten Firma Berodi (Bernd Roeder, Leipzig) angestrebt. Von Seiten der Innovationsgesellschaft werden Helmut Elbert und Tobias Widler teilnehmen; von Seiten der BG RCI Dr. Thomas Brock sowie eventuell ein Experte für Anlagensicherheit oder eine AP.

Wer	Was	Wann
Alle (Nanogate, TB, TW, HE)	Telefonkonferenz Organisation Shooting	KW 46 od. 47
Alle	Organisation Requisiten und Statisten	27.11.2015
Alle	Dreharbeiten	01.12.2015
Fotograf	Nachbearbeitung Aufnahmen	(09.12.2015)
Programmierer	Erstellung Panorama und Frame zur Bearbeitung der Inhalte	(18.12.2015)
TW, HE	Erstellung Entwurf Inhalte	24.12.2015
TB → TW	Korrektur Inhalte	Mitte Januar 2016
TW	Erstellung Testversion	Ende Januar 2016
TW	Testphase, Rückmeldung Begleitkreis und Vorbereitung der Lancierung	Februar 2016

04.11.2015, St. Gallen, TW