

ARBEITSBLATT 1

Sekundarstufe I und II

Kapitel 1 – EINFÜHRUNG: WINZIGE WELTEN, WERTVOLLE WIRKUNGEN

- 1.) Beschreiben Sie das Prinzip der Selbstorganisation am Beispiel des Erbmoleküls DNA! Recherchieren Sie im Internet, welche dreidimensionalen Strukturen außerdem noch aus Nukleinsäuren (DNA und RNA) entstehen können!
-

- 2.) Unter der Annahme, dass ein Atom ein würfelförmiges Volumen der Kantenlänge 0,17 nm beansprucht: Wie viel Prozent der Atome befinden sich ca. auf der Oberfläche bei
-

(a) einem Würfel mit 1 cm Kantenlänge?

- 0,001
- 0,0001
- 0,00001

(b) einem Würfel mit 5 nm Kantenlänge?

- 5
- 20
- 80

- 3.) Die Eigenschaften von Nanostrukturen unterscheiden sich im Vergleich zu denen makroskopischer Strukturen. Wie sehen diese Unterschiede aus? Recherchieren Sie im Internet und finden Sie dazu einige Beispiele!
-

ARBEITSBLATT 2

Sekundarstufe I und II

Kapitel 2 – FORSCHUNG: AUGEN UND FINGER IM UNSICHTBAREN

- 1.) Fertigen Sie ein Plakat an, auf welchem die Meilensteine auf dem Weg zu einem Mikroskop für den Vorstoß in den Nanokosmos abgebildet sind!
-

- 2.) Tragen Sie in der Tabelle die vier wesentlichen Unterschiede zwischen einem Lichtmikroskop und einem Elektronenmikroskop ein!
-

Lichtmikroskop	Elektronenmikroskop

- 3.) Teilen Sie sich in Gruppen auf und recherchieren Sie, mit welchen weiteren Verfahren man Nanostrukturen sichtbar machen kann! Jede Gruppe stellt anschließend ein Analyseverfahren vor.
-

ARBEITSBLATT 3 (Teil 1)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 3 – PRODUKTION: WERKSTATT FÜR WINZLINGE

- 1.) Bottom-up und top-down sind Ansätze, die nicht nur in der Bionik Anwendung finden, sondern auch in der Nanowissenschaft. Was unterscheidet beide voneinander? Kennen Sie Beispiele?

Bottom-up	Top-down
Beispiel:	Beispiel:

- 2.) Was ist ein Sol und wie kann ein Sol zum Gel werden?

- 3.a) Wie entsteht die rote Färbung von Goldnanoteilchen?
3.b) Welche Bereiche bieten Potenzial für den Einsatz von farbigen Nanoteilchen?

- 4.) Fertigen Sie eine Infografik zum Thema Gasphasensynthese an. Gehen Sie dabei auf folgende Fragen ein / erfüllen Sie die folgenden Aufgaben:
- Wie funktioniert die Gasphasensynthese?
 - Stellen Sie verschiedene Gasphasenreaktoren vor und beschreiben Sie ihre Funktion!
 - Nennen Sie verschiedene Produkte, die mithilfe der Gasphasensynthese hergestellt werden!

ARBEITSBLATT 3 (Teil 2)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 3 – PRODUKTION: WERKSTATT FÜR WINZLINGE

5.) Beschreiben Sie kurz beide Verfahren:

CVD	PVD

ARBEITSBLATT 4 (Teil 1)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 4 – PRAXIS UND PERSPEKTIVEN: MEHR NUTZEN IM ALLTAG

- 1.) Erstellen Sie eine Infografik für die Klasse: Wo werden Nanoteilchen in der Automobilindustrie eingesetzt?
-

- 2.) Titandioxid-Nanopartikel haben vielseitige Funktionen. Beschreiben Sie hier zwei davon!
-

Beispiel 1	Beispiel 2
Wirkungsweise?	Wirkungsweise?
Wo werden die Partikel eingesetzt?	Wo werden die Partikel eingesetzt?

- 3.) Erklären Sie Ihren Mitschülern den Begriff Ferrofluid! Im Internet finden sich viele Beispiele, die Sie für eine kleine Präsentation nutzen können. In welchen Bereichen profitiert man von den Eigenschaften von Ferrofluiden?
-

- 4.a) Welche optischen Phänomene erzeugen die Blickwinkel abhängige Farbigkeit von Nanoschichten?
- 4.b) Wie kann man die Farbe bei einer Pigmentfolie aus Nanoplättchen beeinflussen, ohne die Dicke der Metalloxid-Nanoschicht zu verändern?
-

ARBEITSBLATT 4 (Teil 2)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 4 – PRAXIS UND PERSPEKTIVEN: MEHR NUTZEN IM ALLTAG

- 5.) Teilen Sie sich in Kleingruppen auf und diskutieren Sie folgende Fragen zum „Lotus-Effekt“
- Welchen Zweck hat er in der Natur?
 - Inwieweit hat die Grenzflächenspannung Einfluss auf den Effekt?
 - Inwieweit hat die Rauigkeit Einfluss auf den Effekt?
 - Ist der „Lotus-Effekt“ auf einem Dachziegel ewig haltbar?
 - Wie unterscheiden sich „Lotus-Effekt“ und „easy-to-clean Effekt“?
 - Wird sich ein Wassertropfen auf einer Antibeschlag-Nanoschicht abkugeln oder ausbreiten?

Präsentieren Sie anschließend in der Klasse Ihre Ergebnisse!

- 6.) Nennen Sie drei Anwendungen von Nano-Bentonit.
-

Beispiel	Anwendung
1.	
2.	
3.	

- 7.) Warum und unter welchen Bedingungen wird ein Filter aus Fasermaterial umso wirkungsvoller, je dünner die Fasern sind?
-

ARBEITSBLATT 4 (Teil 3)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 4 – PRAXIS UND PERSPEKTIVEN: MEHR NUTZEN IM ALLTAG

- 8.) Teilen Sie sich in drei Gruppen auf, bearbeiten Sie jeweils eines der folgenden Themen und stellen Sie es als Minipräsentation der Klasse vor! Ziel ist es, wichtige Fakten in maximal zwei bis drei Minuten zu präsentieren.
-

Gruppe 1: Zeolithe und ihre Anwendungen (A 1)

Gruppe 2: Korrosionsschutz dank Nanotechnologie (A 2)

Gruppe 3: Kohlenstoffnanoröhren und Verbundwerkstoffe (A 3)

ARBEITSBLATT 5

Sekundarstufe I und II

Kapitel 5 – BESSERE GESUNDHEITSVERSORGUNG

1.) Auf welchem Prinzip beruht der Schwangerschaftstest mit Goldnanopartikeln?

2.) Recherchieren Sie, wie Nanopartikel in der Krebstherapie eingesetzt werden können! Diskutieren Sie anschließend in der Klasse über Nanomaterialien in der Medizin und beurteilen Sie gemeinsam Vor- und Nachteile!

3.) Wie kann Nanotechnologie dabei helfen, Medikamente wirksamer zu machen?

Beispiel	Wirkungsweise

ARBEITSBLATT 6 (Teil 1)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 6 – UMWELTSCHUTZ UND ENERGIE

1.) Welche Beiträge zum Umweltschutz leisten Nanomaterialien im Lackierprozess?

Beitrag 1	Beitrag 2	Beitrag 3

- 2.a) Warum muss herkömmliches Glas für Abdeckungen von Solaranlagen besonders behandelt werden?
- 2.b) Aus welchem Material und mit welchem Verfahren wird die beschriebene Anti-reflexschicht hergestellt?
- 2.c) Worin liegt der Vorteil der neuen Beschichtung und mit welchen Zahlen lässt er sich belegen?

- 3.a) Mit welchen Verfahren kann man poröse Nanomaterialien erzeugen?
- 3.b) Wodurch entsteht die extrem große Oberfläche dieser Materialien?
- 3.c) Nennen Sie Anwendungsbeispiele für solche porösen Nanomaterialien mit großer Oberfläche!

Anwendung 1	Anwendung 2	Anwendung 3

ARBEITSBLATT 6 (Teil 2)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 6 – UMWELTSCHUTZ UND ENERGIE

Fertigen Sie ein Plakat oder eine Infografik an! Entscheiden Sie sich dabei für ein Thema und beantworten Sie dabei folgende Fragen:

- 4.a) Aus welchen Bestandteilen besteht Beton?
 - 4.b) Was passiert bei seiner Verfestigung?
 - 4.c) Wie können Nanoteilchen dazu beitragen, dass bei der Verwendung von Beton Energie gespart wird?
-

- 5.a) Welche Verfahren kennen Sie, um aus Meerwasser Trinkwasser zu gewinnen?
 - 5.b) Was sind die Nachteile dieser Verfahren?
 - 5.c) Wie kann Nanotechnologie dazu beitragen, aus Meerwasser Trinkwasser zu gewinnen?
-

- 6.a) Erläutern Sie das Funktionsprinzip einer Leuchtdiode!
 - 6.b) Was ist der Unterschied zwischen herkömmlichen LEDs und OLEDs?
 - 6.c) Wo „steckt“ in Leuchtdioden die Nanotechnologie?
-

ARBEITSBLATT 7

Sekundarstufe I und II

Kapitel 7 – INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE

- 1.) Recherchieren Sie im Internet das Funktionsprinzip des Transistors und die Geschichte seiner Entwicklung!
-

- 2.a) Welche Verfahren zur Glättung von Oberflächen kennen Sie?
2.b) Warum müssen Wafer zur Produktion von Computerchips „nanoglatt“ sein?
Wie kann man das erreichen?
-

- 3.) Was verbirgt sich hinter dem Begriff AMOLED? Recherchieren Sie im Internet zu den Grundlagen und der Bedeutung dieser Technologie für moderne Displays!
-

- 4.) Recherchieren Sie im Internet die Bedeutung des Begriffes „Moore’s Law“!
In welchem Zusammenhang steht er zur Nanotechnologie?
-

ARBEITSBLATT 8 (Teil 1)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 8 – SICHERHEIT:

VORAUSSCHAUEND UND VERANTWORTUNGSVOLL HANDELN

- 1.) Diskutieren Sie in der Klasse über zentrale Fragen in der nanotechnologischen Risikoforschung! Teilen Sie sich dabei in zwei Gruppen auf und nehmen Sie jeweils die Position der Befürworter und die der Kritiker ein! Erstellen Sie im Vorfeld eine Liste Ihrer Argumente um über möglichst viele Wirkungen (z. B. biologische Wirkung) von synthetischen Nanoteilchen diskutieren zu können.

Pro	Contra

ARBEITSBLATT 8 (Teil 2)

Sekundarstufe I und II

Kapitel 8 – SICHERHEIT: VORAUSSCHAUEND UND VERANTWORTUNGSVOLL HANDELN

2.) Bei welchen natürlichen und technischen Prozessen entstehen Nanoteilchen?

3.) Warum ist es wichtig, frühzeitig die Auswirkungen von Nanoteilchen auf Mensch und Umwelt zu untersuchen?

4.) Nennen Sie drei Ihnen bekannte Forschungsprojekte im Bereich Nanosicherheit!

ARBEITSBLATT 9

Sekundarstufe I und II

Kapitel 9 – ZUKUNFT: WINZLINGE AUF WACHSTUMSKURS

- 1.) Diskutieren Sie in der Klasse: Welche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Vorteile bringt der Einsatz von Nanomaterialien mit sich?

Wirtschaftliche Vorteile	Gesellschaftliche Vorteile

- 2.) Welche Indikatoren zeigen die Leistungsfähigkeit eines Landes in der Nanotechnik an?

Indikator
1.
2.
3.

- 3.) Beschreiben Sie zwei Branchenfelder, in denen Umsatzsteigerungen durch Nanomaterialien erzielt werden!

Branche	Umsatzsteigerung durch