Klasse:

Datum:

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Funktionstextilien

Gruppe 1: Bionik

Beachten Sie die Zeitangabe!
Bearbeitungsphase: 15 min
Präsentationsphase: 5 min

Die Gruppenarbeit muss arbeitsteilig aufgeteilt werden. Stimmen Sie Ihre Ergebnisse untereinander ab.

1. a) **Erklären** Sie den Begriff **Bionik**.

b) **Beschreiben** Sie die Funktionsweise der Wärmedämmung am Beispiel des Eisbärfelles.

c) In welchem Bereich wird dieses Prinzip angewendet.

d) **Nennen** Sie den Grund, warum die Wasserspinne unter Wasser nicht nass wird (Artikel Forschungsinstitut Denkendorf).

e) In welchem Bereich wird dieses Prinzip in der Textilindustrie angewendet?

Bionik

Definition:

Wärmedämmung wie beim Eisbärfell:

Wasserspinne:

Verwendung:

Verwendung:

2. **Stellen** Sie nach der Präsentation Ihrer Ergebnisse Ihren Mitschülern folgende Fragen (Folie - Fragen werden nicht auf das Plakat übertragen).

a. **Was** versteht man unter dem Begriff Bionik?

b. **In welchem Bereich** wird das Prinzip Wärmedämmung des Eisbärfelles eingesetzt?

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Gruppe 1: Bionik

Bionik - Neue Technologien nach dem Vorbild der Natur

Bioniker: Biologen und Techniker erforschen die Möglichkeiten, neue Technologien nach dem Vorbild der Natur zu entwickeln.
Die Tiere und Pflanzen passen sich an die Bedingungen ihres Lebensraumes an.
Die Bioniker erkennen hierbei die Funktionsmechanismen und übertragen sie auf technische Lösungen. Bionik ist somit die Kombination aus Biologie und Technik.

Eisbär als Vorbild für die transparente Wärmedämmung

Die Idee für die Entwicklung eines lichtdurchlässigen, flexiblen Wärmedämmstoffes wurde der Natur entnommen.
Pate für das Material war das Eisbärfell, das seinen Träger durch ein isolierendes Luftpolster zwischen und in den Haaren warm hält.

Gegen die arktische Kälte schützt sich der Eisbär mit einem dichten Fell, welches seinen Träger durch ein isolierendes Luftpolster zwischen den Haaren warm hält.
Die farblosen hohlfaserähnlichen Haare des Eisbären sind in der Lage, durch den Einschluss kleinster Lufträume den Abfluss von Wärme wirksam zu unterbinden und die Sonnenenergie an die schwarze Haut des Bären abzugeben.
Nach diesem Prinzip wurde ein wärmeisolierendes Material auf textiler Basis entwickelt, das zum Beispiel für die Abdeckung von Sonnenkollektoren eingesetzt werden kann.
Die lichtdurchlässige Oberseite des neu entwickelten Materials unterstützt durch eine spezielle Beschichtung die Weiterleitung des Sonnenlichts. Eine dunkle, absorbierende Schicht an der Unterseite unterstützt die Wärmegewinnung.
Das faserbasierte Material ist leicht, flexibel und bruchsicher – optimal geeignet für viele solarthermische Anwendungen.

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

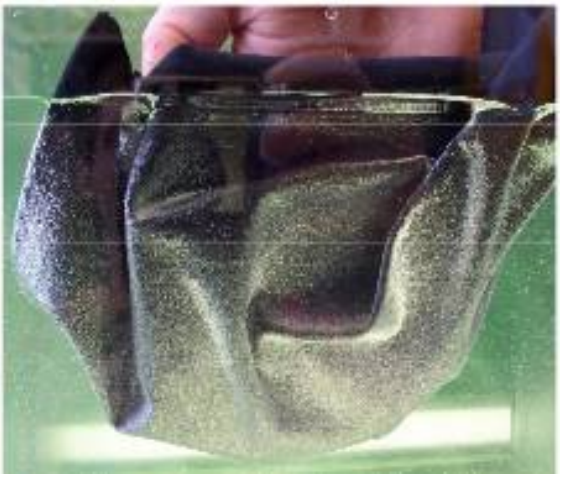
Funktionstextilien

Gruppe 1: Bionik

Bademode, die nicht nass wird

Nass und kalt klebt Bademode am Körper, kaum dass man aus dem Wasser gestiegen ist. Abhilfe kann ein neuer Stoff schaffen, der durch einen dünnen Luftfilm vor Nässe geschützt wird. Anregungen für diese Entwicklung gaben die Wasserjagdspinne und die Grundwanze, zwei Wasserinsekten.

Pflanzliche und tierische Oberflächen, die unter Wasser trocken bleiben, sind in der Natur gar nicht so selten anzutreffen. Besondere Oberflächenstrukturen sorgen für eine feine Luftschicht, die einen direkten Kontakt mit dem Wasser zum Teil über mehrere Tage verhindern kann. So zum Beispiel bei der Wasserjagdspinne: zahlreiche kurze gebogene Haare bilden hier wie die Bügel eines Fangeisens ein Luftpolster, das permanent an der Oberfläche bleibt und das Wasser fern hält.



Inspiriert durch dieses Vorbild aus der Natur wurde ein Textil entwickelt, das unter Wasser trocken bleibt. Ein erster Prototyp kann bereits vier Tage unter Wasser bleiben ohne nass zu werden. Spezielle textile Oberflächenstrukturen sorgen beim Eintauchen des Stoffes in das Wasser für eine silbrige Luftschicht, die das Textil umschließt und trocken hält.

F&E-Partner

- Prof. Dr. Wilhelm Barthlott
- Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn

Projektleitung & Kontakt

Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf

Dr.-Ing. Thomas Stegmaier
Kompetenznetz Biomimetik
ITV Denkendorf
Körschtalstr. 26
D-73770 Denkendorf
T: +49 (0)711 93 40 219
thomas.stegmaier@itv-denkendorf.de

Mehr Informationen im Internet
www.itv-denkendorf.de

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Funktionstextilien

Gruppe 1: Bionik

a. Was versteht man unter dem Begriff Bionik?

b. In welchem Bereich wird das Prinzip Wärmedämmung des Eisbärfelles eingesetzt?

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Funktionstextilien

Gruppe 1: Bionik

Lösungsvorschlag - Schülerplakat:

Bionik

Definition: Funktionsmechanismen der Natur werden erforscht und auf die Technik (Textilien) übertragen.

Wärmedämmung wie beim Eisbärfell: Haare sind wie Hohlfasern. Dadurch wird die Wärme isoliert. Die schwarze Haut des Eisbären nimmt diese Wärme auf.

Verwendung: Material für Sonnenkollektoren

Wasserspinne: Viele Haare mit isolierter Luft bilden ein Luftpolster, dass das Wasser fern hält.

Verwendung: Bademode

Weiteres Beispiel: Libelle -> Klettverschluss

Lösungsvorschlag: Fragen zur Lernzielkontrolle:

a. **Was** versteht man unter dem Begriff Bionik?
Übertragung von Problemlösungen der Natur in den Bereich der Technik (Bekleidungsbereich)

b. **In welchem Bereich** wird das Prinzip Wärmedämmung des Eisbärfelles eingesetzt?
Material für Sonnenkollektoren.

Anmerkung: Die Lösungsvorschläge können entsprechend der Schülerantworten variieren.

Klasse:

Datum:

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Funktionstextilien

Gruppe 2: Intelligente Textilien

Beachten Sie die Zeitangabe!
Bearbeitungsphase: 15 min
Präsentationsphase: 5 min

Die Gruppenarbeit muss arbeitsteilig aufgeteilt werden. Stimmen Sie Ihre Ergebnisse untereinander ab.

1. a) **Erklären** Sie den Begriff **Intelligente Textilien (Smart Textiles)** (Fachwissen Bekleidung S.54).

b) **Beschreiben** Sie ein Beispiel für ein Intelligentes Bekleidungsstück, das im Sicherheitsbereich eingesetzt wird (Zeitungsartikel „life+science“ S.11).

c) **Nennen** Sie zwei weitere Beispiele für intelligente Kleidung im Bereich der Sicherheit.

d) **Beschreiben** Sie am Beispiel eines T-Shirt die Funktionsweise der Intelligenten Kleidung im Freizeitbereich (Zeitungsartikel „life+science“ S.11).

e) **Welche** Probleme machen die Funksensoren in der intelligenten Kleidung (2 Nachteile)?

Intelligente Textilien

Definition:

Sicherheitsbereich:

Sport & Freizeit:

Anwendung:

Nachteile:

2. **Stellen** Sie nach der Präsentation Ihrer Ergebnisse Ihren Mitschülern folgende Fragen (Folie - Fragen werden nicht auf das Plakat übertragen).

a. **Was** versteht man unter intelligenter Kleidung?

b. **Welche** Möglichkeit gibt es den Sportler vor zu starkem Schwitzen zu warnen?

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Funktionstextilien

Gruppe 2: Intelligente Textilien

a. Was versteht man unter intelligenter Kleidung?

b. Welche Möglichkeit gibt es den Sportler vor zu starkem Schwitzen zu warnen?

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Funktionstextilien

Gruppe 2: Intelligente Textilien

Lösungsvorschlag - Schülerplakat:

Intelligente Textilien

Definition: Kombination von textiler Bekleidung mit Mikroelektronik.

Sicherheitsbereich:

Feuerwehr: Sicherheitsstiefel mit Chip, der Ortung und Orientierung in einem brennenden Haus übernimmt.

Anwendung: Airbag in einer Schutzjacke für Rollerfahrer

Sicherheitshose bei Holzfällern mit Säge-blockierungseffekt

Sport & Freizeit:

T-Shirt mit einem chemischen Stoff gefärbt. Stoff kommt mit Schweiß (Säure) in Berührung und färbt sich.

Nachteile:

Funksensoren senden nur über kurze Distanzen

Verbrauchen viel Energie

Entsorgung

Lösungsvorschlag: Fragen zur Lernzielkontrolle:

a. **Was** versteht man unter intelligenter Kleidung?

Textile Bekleidung mit Mikroelektronik.

b. **Welche** Möglichkeit gibt es den Sportler vor zu starkem Schwitzen zu warnen?

Stoff wechselt Farbe bei Kontakt mit Säure.

Anmerkung: Die Lösungsvorschläge können entsprechend der Schülerantworten variieren.

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Funktionstextilien

Gruppe 3: Nanotechnologie

Beachten Sie die Zeitangabe!
Bearbeitungsphase: 15 min
Präsentationsphase: 5 min

Die Gruppenarbeit muss arbeitsteilig aufgeteilt werden. Stimmen Sie Ihre Ergebnisse untereinander ab.

1. a) **Erklären** Sie den Begriff **Nanotechnologie**.

b) **Beschreiben** Sie den Lotuseffekt.

c) **Nennen** Sie drei Verwendungsmöglichkeiten für Textilien mit Lotuseffekt.

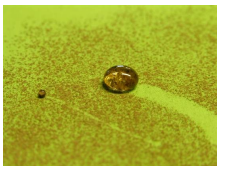
d) **Welchen** Vorteil hat dieser Effekt bei Textilien?

e) **Nennen** Sie zwei Nachteile der Nanotechnologie.

Nanotechnologie

Definition:

Lotuseffekt:



Verwendung:

Vorteil:

Nachteile:

2. **Stellen** Sie folgende Fragen Ihren Mitschülerinnen (Folie - Fragen werden nicht auf das Plakat übertragen).

a. **Beschreibt** die Funktionsweise selbst reinigender Kleidung mit Hilfe des Lotuseffekts?

b. **Nennt** zwei Nachteile der Nanotechnologie?

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

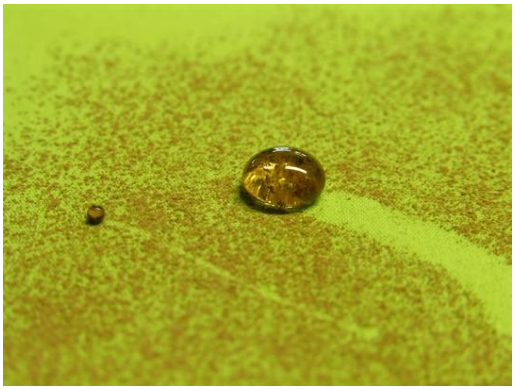
Gruppe 3: Nanotechnologie

Nanotechnologie

„Das Nanozeitalter ist angebrochen – mit Macht.“ Doch was bedeutet der Begriff „Nano“ überhaupt? – Nanopartikel sind winzig kleine Teilchen, die u.a. auch in Textilien enthalten sein können und dort Veränderungen bewirken. So sind sie z.B. in der Lage, die Oberflächenstruktur oder die Eigenschaften von Textilien zu verändern (z.B. Hemmung des Bakterienwachstums oder Vorbeugung der Geruchsbildung).

Selbstreinigung nach dem Vorbild der Natur

Bestimmte Pflanzen (z.B. Lotus-Pflanze) und manche Insekten (z.B. Libellen) besitzen die faszinierende Eigenschaft der Selbstreinigung. Nach einem Regenschauer sind ihre Oberflächen makellos sauber. Diese Eigenschaft beruht auf einer speziellen Oberflächenstruktur kombiniert mit einer Wasser abstoßenden Chemie.



Das aus der Natur abgeschaute Wirkprinzip ist einfach wie genial: Die Oberflächenstruktur der Lotusblättern sorgt dafür, dass auftreffende Wassertropfen ihre Kugelform behalten, abrollen (=hydrophob) und dabei Schmutz mit sich fortspülen.
Dieses Wirkprinzip wird durch eine Mikro- und Nanostruktur auf Textiloberflächen übertragen.

Das bedeutet für die „Saubermänner und –frauen“ – nie mehr Markisen schrubben, nie mehr Skibekleidung mühsam in die Waschmaschine stopfen und Autositzbezüge mit Kraft und Bürste vom Dreck befreien.
Wasser allein reicht für die Reinigung der Textilien aus und die Stoffe bleiben schmutzfrei wie am ersten Tag. Damit sind sie deutlich pflegeleichter und alterungsbeständiger als herkömmliche Produkte.
Zudem wird durch den deutlich reduzierten Reinigungsaufwand die Umwelt entlastet.

Nachteile:

Gegen die Verwendung solcher Partikel spricht allerdings, dass die Auswirkung auf die menschliche Gesundheit bislang nicht ausreichend erforscht ist.
So wird vermutet, dass Nanopartikel vielfältige Schäden wie z.B. Lungenentzündung und Schädigungen der Erbinformation nach sich ziehen und somit eine Gefahr für die Gesundheit darstellen können. Zusätzlich erschwerend kommt die Tatsache hinzu, dass derzeit noch keine Kennzeichnungspflicht für Produkte mit Nanopartikeln besteht und es somit für den Verbraucher keine Möglichkeit gibt, diese eindeutig zu erkennen.

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Gruppe 3: Nanotechnologie

a. **Beschreibt** die Funktionsweise selbst reinigender Kleidung mit Hilfe des Lotuseffekts?

b. **Nennt** zwei Nachteile der Nanotechnologie?

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Funktionstextilien

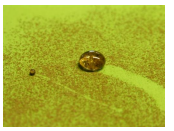
Gruppe 3: Nanotechnologie

Lösungsvorschlag - Schülerplakat:

Nanotechnologie

Definition: Winzig kleine Teile, die die Oberflächenstruktur oder die Eigenschaften von Textilien verändern können.

Lotuseffekt: hydrophobe Oberfläche lässt Wassertropfen abperlen, dabei wird Schmutz mit aufgenommen und weggeschwemmt.



Verwendung: Markissen, Autobezüge, Skikleidung

Vorteil: pflegeleichter, keine Reinigungsmittel notwendig -> Textilien sind haltbarer, keine Belastung der Natur durch Reinigungsmittel

Nachteile: nicht ausreichend erforscht, können Lungenentzündung und Schädigungen der Erbinformation hervorrufen

Lösungsvorschlag: Fragen zur Lernzielkontrolle:

a. Beschreibt die Funktionsweise selbst reinigender Kleidung mit Hilfe des Lotuseffekts?

Textiloberfläche ist hydrophob. Dadurch perlen Wassertropfen ab und nehmen den Schmutz mit.

b. Nennt zwei Nachteile der Nanotechnologie?

kann Lungenentzündung hervorrufen, Produkte mit Nanopartikeln haben keine Kennzeichnungspflicht

Anmerkung: Die Lösungsvorschläge können entsprechend der Schülerantworten variieren.

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Klasse:

Datum:

Funktionstextilien

Arbeitsauftrag: Bearbeiten Sie folgende Aufgaben in Einzelarbeit mit Hilfe des Artikels: „Abgefahrene Stoffe – High Tech zum Anziehen“ (Schülermagazin: life + science, S. 10, 11)

1.1 Erklären Sie die Funktionsweise selbst reinigender Kleidung mit Hilfe eins Schaubildes auf einer Metaplankarte.	
1.2 Beschreiben Sie den Lotuseffekt.	
2. Welcher Stoff kann sich seine Form merken?	
3. Beschreiben Sie ein elektronisches Laufoutfit.	
4. Welche Möglichkeit gibt es den Sportler vor zu starkem Schwitzen zu warnen?	
5. Welches Metall wirkt gegen Bakterien?	
6. Nennen Sie vier Beispiele für intelligente Kleidung im Bereich der Sicherheit.	
7. Welche Probleme machen die Funksensoren in der intelligenten Kleidung?	

GEWERBLICHE SCHULE METZINGEN
Max-Eyth-Str. 1-5, 72555 Metzingen • Tel. 07123/9655-0 • Fax 07123/9655-19
- Fachbereich Bekleidungstechnik -
poststelle@gewerbeschule-metzingen.de
www.gewerbeschule-metzingen.de

Klasse:

Datum:

Funktionstextilien

Arbeitsauftrag: Bearbeiten Sie folgende Aufgaben in Einzelarbeit mit Hilfe des Artikels: „Abgefahrene Stoffe – High Tech zum Anziehen“ (Schülermagazin: life + science, S. 10, 11)

1.1 Erklären Sie die Funktionsweise selbst reinigender Kleidung mit Hilfe eins Schaubildes auf einer Metaplankarte.	*Individuelle Antwort*
1.2 Beschreiben Sie den Lotuseffekt.	*Ein Wassertropfen zieht sich wegen der eigenen Oberflächenspannung zu einer Kugel zusammen, die das Blatt nur an ganz wenigen Punkten berührt. Das verringert die Haftkraft. Der Tropfen rinnt ab und nimmt jeden Schmutz mit. Mit Hilfe der Nanotechnologie können selbstreinigende Oberflächen künstlich hergestellt werden.*
2. Welcher Stoff kann sich seine Form merken?	*Stoff aus Nickel- und Titanfäden* *Bei Wärme kehrt das Nitinol in seine Ursprungsform zurück*
3. Beschreiben Sie ein elektronisches Laufoutfit.	*Sensoren auf einem Brustgurt im Jogginghemd messen die Herzfrequenz* *Datenchip im Schuh misst die Anzahl der Schritte* *Alle Infos werden auf das Handy geschickt und mittels Kopfhörer dem Sportler mitgeteilt*
4. Welche Möglichkeit gibt es den Sportler vor zu starkem Schwitzen zu warnen?	*Stoff wechselt Farbe bei Kontakt mit Säure*
5. Welches Metall wirkt gegen Bakterien?	*Silber*
6. Nennen Sie vier Beispiele für intelligente Kleidung im Bereich der Sicherheit.	• *Airbag in einer Schutzjacke für Rollerfahrer* • *Feuerwehrmänner mit GPS im Stiefel zur Orientierung im rauchigen Raum und Ortung* • *Overall mit Temperaturmessung und Herzschlagmessung* • *Sicherheitshose bei Holzfällern mit Sägeblockierungseffekt*
7. Welche Probleme machen die Funksensoren in der intelligenten Kleidung?	*a. Senden nur über kurze Distanzen* *b. Verbrauchen viel Energie* c. *Entsorgung*