



# SMART TEXTILES

## FASHION MEETS HIGHECH



**MINT-FÄCHER** MATHEMATIK, PHYSIK, INFORMATIK

**STUDIENFELDER** ELEKTROTECHNIK, PHYSIK, INFORMATIK, MATHEMATIK, MATERIALWISSENSCHAFTEN

**BERUFSFELDER** PROGRAMMIERUNG, TELEKOMMUNIKATION, MODEBRANCHE

**SMART TEXTILES**, zu Deutsch „intelligente Textilien“, sind Textilien, die durch integrierte Funktionalitäten in der Lage sind, auf Umwelteinflüsse zu reagieren. Das können elektronische Komponenten sein oder aber die Funktion basiert auf eine Eigenschaft des Stoffes selbst. Smart Textiles finden sowohl in der Industrie, etwa in der Textilausstattung innerhalb der Fahrzeugproduktion, als auch in der Medizin Anwendung. Treffen smarte Textilien auf Mode, spricht man von Smart Clothing oder Smart Clothes, der intelligenten Kleidung. Beispiele für Smart Clothes sind Kleidungsstücke aus speziellen Nanofasern, die bei Dehnung Strom erzeugen und somit etwa Handys aufladen können, oder smarte Socken, die über Tritt- und Beschleunigungssensoren Schritte zählen, Tempo messen oder die Tritttechnik analysieren. Eine weitere smarte Technologie, die Smart Textiles ergänzen kann, ist die Wearable-Technologie: Wearables sind Computersysteme, die während der Nutzung getragen werden. Die Geräte oder elektronischen Komponenten sind auf der Kleidung oder am Körper angebracht. Bekannte Beispiele für Wearables sind etwa die Smartwatch, die Benachrichtigungen des Smartphones synchronisiert, oder der Fitness Tracker, der Gesundheitsdaten aufzeichnet. Folgende Eigenschaften können Smart Textiles haben: leicht, schmutzabweisend, elektrisch leitfähig, UV-Schutz, feuerfest, elastisch, belastbar, atmungsaktiv, antibakteriell.

### EINFÜHRUNG FÜR DIE KLASSENSTUFE 7/8

**LEHRPLANBEZUG NIEDERSACHSEN:** Die Schülerinnen und Schüler tauschen sich zu Smart Textiles und Wearables aus. Sie sind in der Lage, Skizzen für Kleidung mit innovativen Technologien zu entwerfen und den IT-Einsatz zu begründen. Sie werten Umfrageergebnisse mithilfe einfacher statistischer Verfahren aus. Der Umgang mit Statistik sowie Häufigkeitsverteilungen decken sich mit dem Kerncurriculum für Mathematik innerhalb des Kompetenzbereiches „Daten und Zufall“.

**FACHKOMPETENZ** ▶ Anwendung von IT-Technologie

▶ Umgang mit statistischen Daten

**METHODENKOMPETENZ** ▶ Konzeptentwicklung

▶ Visualisierungs- und Präsentationstechniken

**SOZIALKOMPETENZ** ▶ Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit ▶ Teamfähigkeit

**SELBSTKOMPETENZ** ▶ Kreativität ▶ mündliche Ausdrucksfähigkeit

**MATERIAL:** Arbeitsblätter C1 + C2, zzgl. Bastelbögen, Stifte

### EINFÜHRUNG FÜR DIE KLASSENSTUFE 11

**LEHRPLANBEZUG NIEDERSACHSEN:** Die Schülerinnen und Schüler recherchieren selbstständig Wissen über Smart Textiles, Wearables und deren Stromversorgung. Sie verstehen es zudem, absolute und relative Häufigkeiten zu berechnen und Häufigkeitsverteilungen grafisch darzustellen. Grundlagen dafür werden in der Leitidee „Daten und Zufall“ gelegt. Diese wird laut Kerncurriculum Mathematik sowohl in der Einführungs-, als auch in der Qualifikationsphase aufgegriffen.

**FACHKOMPETENZ** ▶ Stromversorgung ▶ Einsatz und Funktionen Wearables, Smart Textiles ▶ statistische Auswertung

**METHODENKOMPETENZ** ▶ Wissensmanagement

▶ Visualisierungs- und Präsentationstechniken

**SOZIALKOMPETENZ** ▶ Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit ▶ Teamfähigkeit

**SELBSTKOMPETENZ** ▶ ganzheitliches Denken

▶ mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit

**MATERIAL:** Arbeitsblätter C1 + C2, zzgl. Internetzugang

## 3 IMPULSE FÜR DIE KLASSENSTUFE 7/8

## CHANCEN UND RISIKEN

**15 MIN** **BRAINSTORMING**

Besprechen Sie mit den Schülerinnen und Schülern deren Erfahrungen mit Smart Textiles und Wearables. Diskutieren Sie dabei auch mögliche Chancen und Risiken, die der Einsatz mit sich bringt. Tragen Sie die Ergebnisse in einem Brainstorming mündlich zusammen. Leitfragen können sein:

► **Wer hat schon mal Wearables oder Smart Textiles benutzt?** ► **Welche Erfahrungen habt ihr damit gemacht?** ► **In welchen Bereichen können diese Technologien eingesetzt werden?** ► **Wie findet ihr es, dass etwa eure Gesundheitsdaten oder Standorte erfasst werden?** ► **Wie können diese Daten nutzen beziehungsweise schaden?**

## INNOVATIVE KLEIDUNG SKIZZIEREN

**45 MIN** **TEAMARBEIT, PLENUM**

Teilen Sie die Klasse in Teams von 4 bis 6 Personen ein. Die Schülerinnen und Schüler sollen als Modedesigner pro Team ein Kleidungsstück mit innovativen Technologien skizzieren. Als Hintergrundwissen dient dabei die Übersicht über unterschiedliche Technologien auf dem Arbeitsblatt C1. Lassen Sie die Teams grobe Skizzen anfertigen, die sie anschließend vor der Klasse präsentieren. Dabei sollen sie begründen, warum sie welche Technologien ausgewählt haben und welche Funktion(en) das Kleidungsstück erfüllen soll.

★ Für mehr Ideenreichtum vermitteln Sie den Teams, dass neben Jacke, Hose oder Pullover auch Handschuhe, Gürtel, Rucksäcke oder Westen innovativ entworfen werden können. Die Klasse kann auch an echten Kleidungsstücken mit Nadeln selbstgebastelte Sensoren, Lichter oder ähnliches aus Papier und Pappe anbringen.

## STATISTIK: HÄUFICKEITEN ERRECHNEN

**30 MIN** **UMFRAGE, LEHRER-SCHÜLER-DIALOG**

Teilen Sie für eine Meinungsumfrage zu IT-Technologie bei Textilien das Arbeitsblatt C2 an die Klasse aus. Sammeln Sie die Ergebnisse per Handzeichen als absolute Häufigkeiten an der Tafel oder am Interaktiven Whiteboard. Lassen Sie einzelne Schüler die relative Häufigkeit eines einzelnen Merkmals ausrechnen, bezogen auf die Anzahl aller Schülerinnen und Schüler. Etwa wie dieses Beispiel zur Frage 3: Wie viel Prozent der Klasse würde LED-Kleidung tragen? Die Umfrage und deren Auswertung bildet ein Stimmungsbild der gesamten Klasse zum Thema ab.

LÖSUNGEN  
UND HINWEISE  
AB SEITE 38

## 3 IMPULSE FÜR DIE KLASSENSTUFE 11

## RECHERCHE SMART TEXTILES + WEARABLES

**20 MIN** **RECHERCHE, PLENUM**

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler im Internet zu den Themen Wearables und Smart Textiles recherchieren. Tragen Sie die Ergebnisse mündlich zusammen. Recherchefragen können sein: ► **Was sind Wearables?** ► **Was sind Smart Textiles?** ► **Was ist der Unterschied?** ► **In welchen Bereichen können diese Technologien eingesetzt werden?** ► **Welche Aufgaben und Funktionen erfüllen sie?**

## RECHERCHE STROMVERSORGUNG

**45 MIN** **TEAMARBEIT, RECHERCHE, PLENUM**

Teilen Sie das Arbeitsblatt C1 aus. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich damit zunächst die verschiedenen Technologien Wearables und Smart Textiles erarbeiten. Gemeinsam überlegt die Klasse, welche Möglichkeiten der Stromversorgung es für die Geräte und Kleidungsstücke gibt. Anschließend teilen Sie die Klasse in 4 Teams auf. Jedes Team recherchiert zu einer dieser Stromversorgungen: Batterie, Akku, Solarzelle, Solarfaser. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler im Internet den Aufbau und die Funktion der jeweiligen Stromquelle recherchieren und Skizzen dazu anfertigen. Die Ergebnisse werden anschließend vor der Klasse präsentiert.

## STATISTIK: MITTELWERT UND DATENANALYSE

**30 MIN** **UMFRAGE, LEHRER-SCHÜLER-DIALOG**

Teilen Sie für eine Meinungsumfrage zu IT-Technologie an Textilien das Arbeitsblatt C2 an die Klasse aus. Lassen Sie einzelne Schüler einerseits die Ergebnisse per Handzeichen als absolute und/oder relative Häufigkeiten an der Tafel oder am Interaktiven Whiteboard sammeln und visualisieren (Balkendiagramm, Kreisdiagramm). Andererseits soll der Mittelwert (Modus, als Ausprägung mit höchster Häufigkeit) einiger Merkmale ausgerechnet werden. Diskutieren Sie anschließend mit der Klasse, welche Aussagen auf Basis der Daten nicht möglich sind. Anregungen hierfür finden Sie ab Seite 38.

# WEARABLES UND SMART TEXTILES TECHNIK ANZIEHEN

## FINGERRING

- ▶ übersetzt mittels **optischer Sensoren** Tippen und Streichen des Daumens in **Bluetooth**-Befehle für mobile Endgeräte
- ▶ Finger und Handfläche bilden Bereiche ab wie Anruf, E-Mail oder Musik

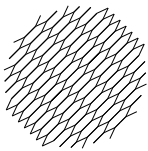


## SMARTWATCH

- ▶ vibriert oder tönt bei Anrufen und Nachrichten
- ▶ kommuniziert über **WLAN**, **Bluetooth** oder **Mobilfunknetz**, auch mittels **Sprachsteuerung**
- ▶ kann über **Sensoren** auch als Fitness Tracker dienen

## EXOSUIT

- ▶ imitiert als Textil unter der Kleidung die Muskelfunktion
- ▶ erleichtert Bewegungen
- ▶ funktioniert über **Bewegungssensoren** oder über **elektrisch stimuliertes Zellulosegarn**



## AUXETIKMATERIAL

- ▶ imitiert die Poren menschlicher Haut und reagiert auf Temperatur oder UV-Strahlung, indem es sich zusammenzieht oder ausdehnt

## WOHER KOMMT DER STROM?

Die meisten Wearables werden über eingebaute Batterien oder Akkus betrieben beziehungsweise laden diese über selbst erzeugte Solar-, Reibungs- oder Bewegungsenergie wieder auf.

## AUFGABE

Entwerft als Modedesigner im Team ein Kleidungsstück mit innovativer Technik. Nutzt dabei als Anregung die oben stehenden Technologien. Skizziert grob einen eigenen Entwurf eines Kleidungsstückes. Die hier gezeigten Technologien können für euer Exemplar auch einen anderen Zweck erfüllen oder in einem anderen Kleidungsstück eingebaut sein. Die Skizze präsentiert ihr dann vor der Klasse. Begründet dabei, warum ihr für welchen Zweck welche Technologien ausgewählt habt.

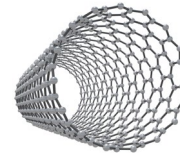
## DATENBRILLE

- ▶ überlagert das Sichtfeld mit Navigationshinweisen, Ortsinformationen oder Nachrichten, Anrufen und Webinformationen
- ▶ kommuniziert über **Bluetooth** und **WLAN**, auch mittels **Sprachsteuerung**
- ▶ trackt per **GPS** und **Sensoren**



## FITNESS TRACKER

- ▶ zeichnet über **Beschleunigungssensoren** Aktivitäten auf
- ▶ zählt Schritte
- ▶ kann über **Sensoren** Puls und Atmung aufzeichnen



## NANOFASERN

- ▶ sind als Garn in Textilien verwebt
- ▶ können bei Dehnung Strom erzeugen
- ▶ können Solarenergie in Strom umwandeln
- ▶ oder – hauchdünn versilbert – Körperwärme auf die Haut zurückstrahlen

## GÜRTEL MIT LEDS UND SONNENKOLLEKTOREN

- ▶ LEDs können über **Bewegungssensoren** Farbe, Richtung oder Tempo des Lichts ändern
- ▶ **Sonnenkollektoren** erleuchten LEDs und laden mobile Geräte am Körper auf

## SMARTE SCHUHE

- ▶ navigieren über eingebautes **GPS** und blinkende **LEDs** die Richtung und Entfernung zu einem Ziel

## SMARTE SOCKEN

- ▶ überwachen und verbessern über **Drucksensoren** die Tritttechnik
- ▶ zählen über **Beschleunigungssensoren** die Schritte und messen das Tempo



## MEINUNGSUMFRAGE

## SMART TEXTILES IM ALLTAG

## AUFGABE

Beantworte wahrheitsgetreu und so genau wie möglich die folgenden Fragen.

1 Wie alt bist du?

-----

2 Bist du weiblich oder männlich?

weiblich  männlich

3 Würdest du im Alltag Kleidung oder Accessoires mit LED-Beleuchtung tragen?

Ja, auf jeden Fall.  Nein, niemals.  Ich weiß es nicht.

4 Würdest du Kleidung oder Accessoires tragen, die folgende Daten von dir erfassen?

	Ja, auf jeden Fall.	Nein, niemals.	Ich weiß es nicht.
Puls und Atmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrittzahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aktivitätsdauer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bezahlvorgänge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
emotionale Stimmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wen du triffst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 Wie viel Geld würdest du maximal für ein Kleidungsstück mit Solarfasern oder Solarzellen ausgeben, mit dem du deinen Handyakku laden kannst?

20 Euro  50 Euro  100 Euro  200 Euro

6 In welchen Bereichen siehst du die meisten Möglichkeiten für IT-Technologie an Kleidungsstücken? (Bitte nur ein Feld ankreuzen!)

Sportbekleidung  Modische Alltagskleidung  Abendgarderobe  
 Arbeits-/Berufsbekleidung  Outdoorbekleidung

7 Inwiefern treffen folgende Aussagen darüber, was Wearables und Smart Textiles können sollten, für dich zu?

Wearables und Smart Textiles sollten ...	Trifft zu.	Trifft nicht zu.	Ich weiß es nicht.
meinen Gesundheitszustand kontrollieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
meine Kommunikation erleichtern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mich gut aussehen lassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
meine sportlichen Defizite verbessern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>