

SCHNITTSTELLE KÖRPER – TECHNIK

Am Beispiel der bionischen Rekonstruktion und modernen Prothetik

Unterrichtsmaterialien für die Sekundarstufe I + II

Erstellt von Cosima Prahm¹ und Alexandra Schebesta²
im Rahmen des Projekts BodyTec im Sept. 2018

¹ Medizinische Universität Wien, Christian Doppler-Labor zur Wiederherstellung von Extremitätenfunktionen, Leitung Prof. Oskar C. Aszmann

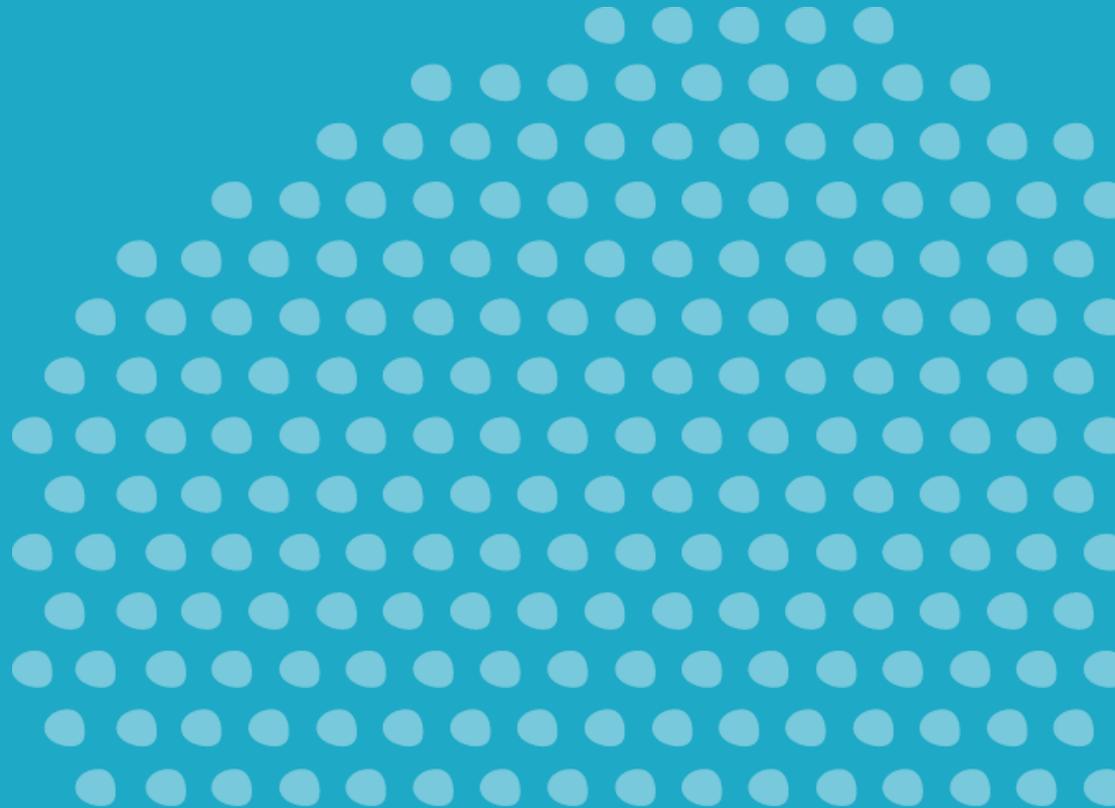
² Open Science – Lebenswissenschaften im Dialog



Nutzungsbedingungen: cc/by-nc-sa



ANREGUNGEN FÜR DEN UNTERRICHT



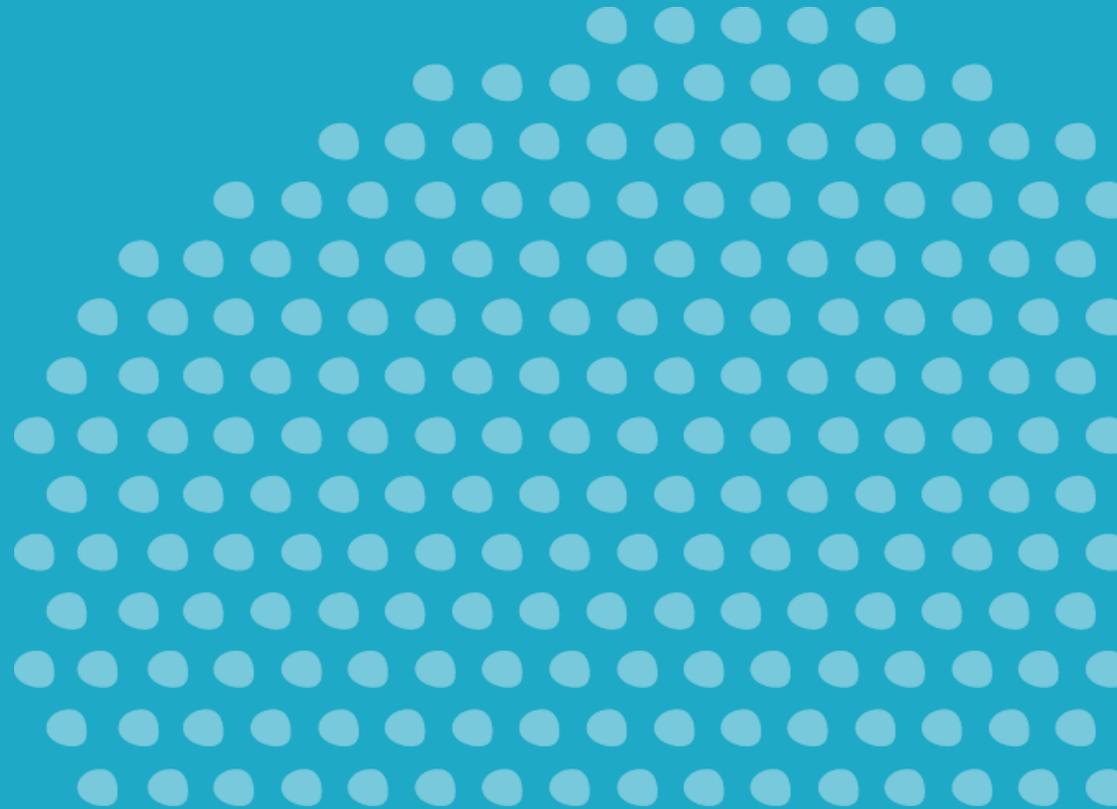
Inhalt

Anregungen für den Unterricht für die Sekundarstufe I + II

- Allgemein
- Soziale und ethische Aspekte des Themas
- Produktdesign
- Hands-on Elemente für Biologie
- Cyborgs



ALLGEMEIN



Allgemein

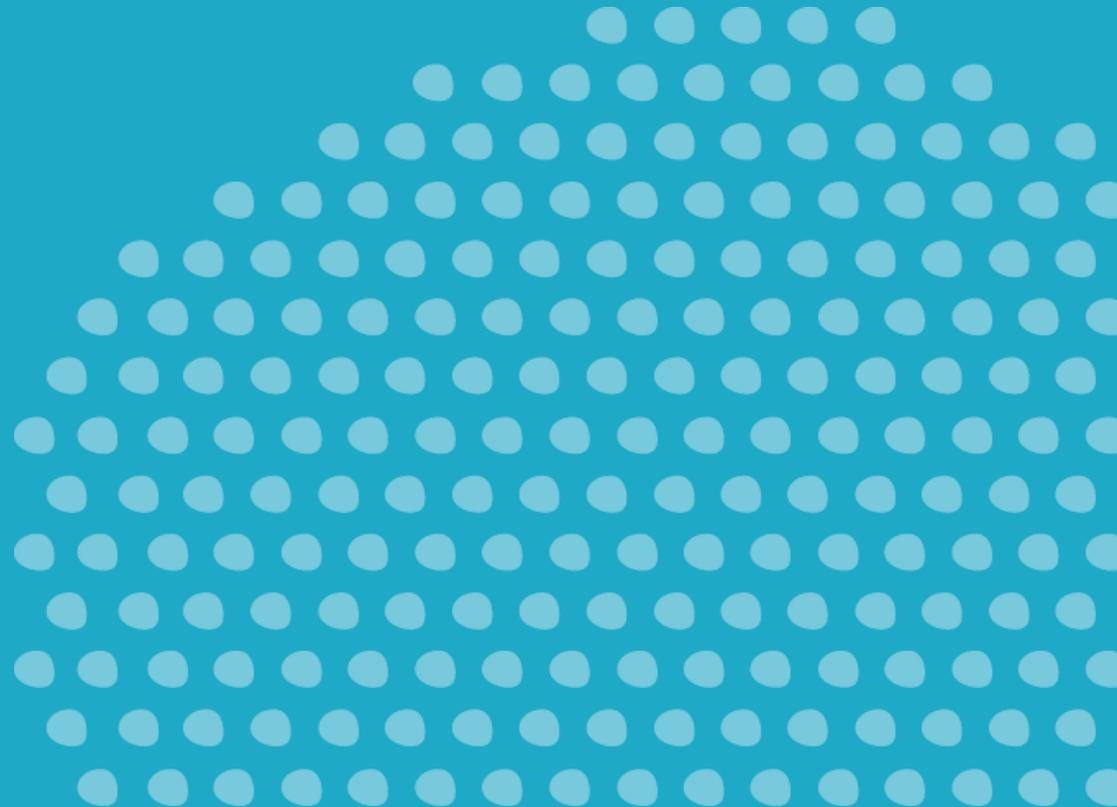
Folgende Aspekte des Themas können im Unterricht bearbeitet werden:

- Bio-Medizin (Sek I und Sek II)
- Ethik (Sek II)
- Produktdesign (Sek I und Sek II)

Geeignet für fächerübergreifenden Unterricht in

- Biologie
- Bildnerische Erziehung
- Religion/Ethikunterricht

SOZIALE UND ETHISCHE ASPEKTE



Soziale und ethische Aspekte des Themas

- Rund 2 bis 3 Unterrichtseinheiten
- Biologie, Religion oder Ethikunterricht



Vorbereitung zu Hause

Aufgabenstellung für die SchülerInnen:

EINE der Möglichkeiten 1) oder 2) auswählen:

- 1) Sammle zusammen mit deiner Familie und/oder FreundInnen Zeitungsartikel oder Bilder, die ihr mit dem Thema bionische Rekonstruktion/Arm- und Beinprothesen verbindet. Diese können aus der Vergangenheit oder der Gegenwart stammen, aber auch stärker in die Zukunft gerichtet sein. Schneide oder drucke sie aus. Schreibe 5 spontane Gedanken (Stichworte) dazu auf ein Blatt Papier

ODER

Vorbereitung zu Hause

2) Schreibe einen Text zu einer der folgenden Fragen:

- Was empfinde ich, wenn ich einen Menschen mit einer Arm- oder Beinprothese sehe?
- Wie würde sich mein Leben mit einer Arm- oder Beinprothese verändern?
- Welche Rolle spielen Arm- oder Beinprothesen in ärmeren Ländern?

Der Text soll ca. eine A4 Seite lang sein.

Gestalten im Unterricht I

In Kleingruppen Kollage erstellen (30 min):

- Reihum Material oder Text aus Aufgabe vorstellen, Bilder anordnen, Stichworte auf Kärtchen schreiben, Texte dazu, wichtigste Themen/Fragen identifizieren und auf Plakat schreiben
- Kollage der Großgruppe vorstellen
- Gesammelten Themen auf Tafel schreiben
- Gemeinsames „Operationalisieren“ der wichtigsten ethischen und sozialen Themen/Fragen, philosophische Fragen finden, Leerstellen aufwerfen, Themen ergänzen.



Bild: Open Science

Gestalten im Unterricht II

Gemeinsame Diskussion der Themen ad hoc und anhand des Fragenkatalogs:

- Einstieg: Welches Thema/Frage wollt ihr zuerst diskutieren?
- Welchen Stellenwert soll/darf Technik in unserem Körper einnehmen?
- Welche Körperteile werden bereits ersetzt, welche dürfen nicht ersetzt werden?
- Wie viel darf ersetzt werden, damit ein Mensch ein Mensch bleibt?

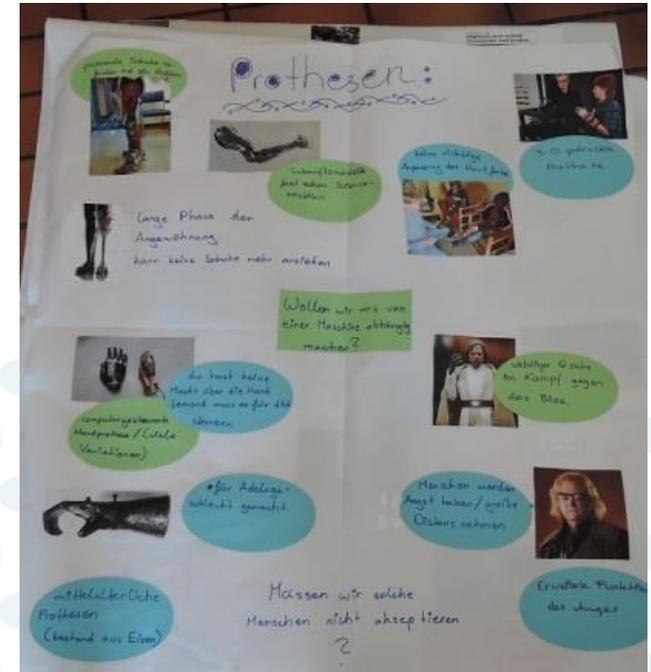
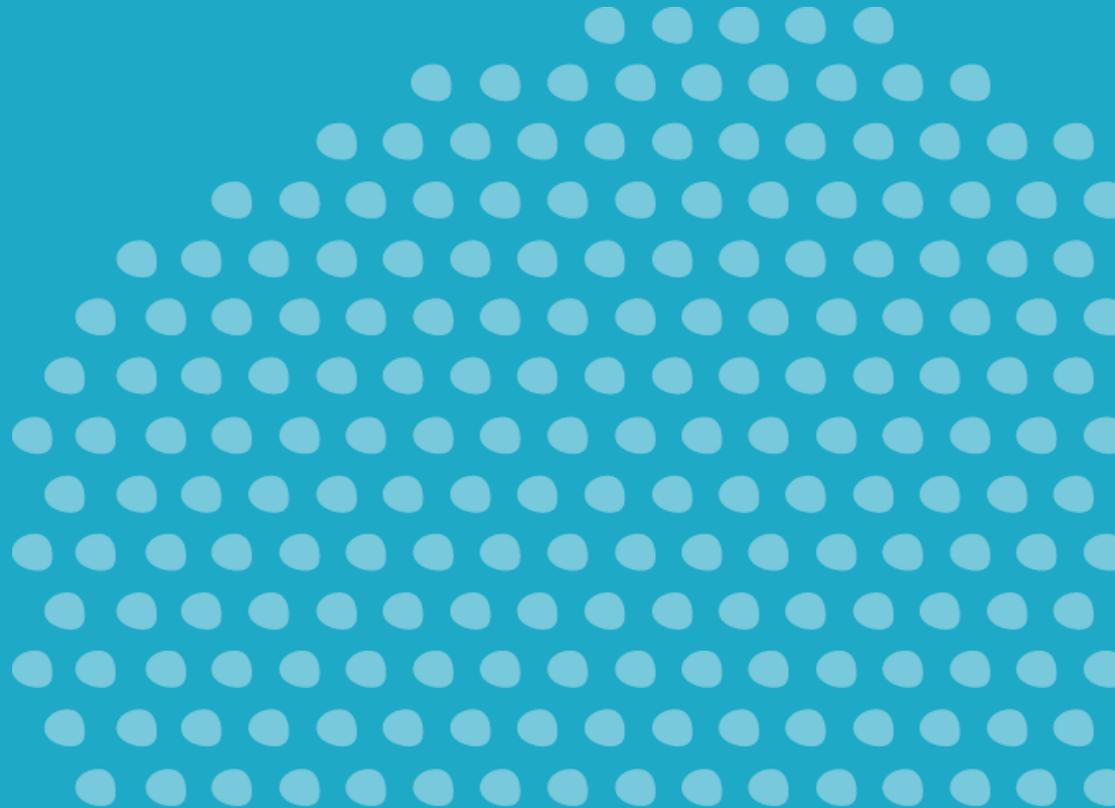


Bild: Open Science

PRODUKTDESIGN



Produktdesign

- Rund 2 bis 3 Unterrichtseinheiten
- Bildnerische Erziehung



Gestalten im Unterricht (I)

Ziel: SchülerInnen durch gestalterisches Arbeiten dafür sensibilisieren, dass Produktdesign die Aufgabe hat, Design, Funktion und Ästhetik zu verbinden

Wichtig sind Verständnis von Anatomie und Körperproportionen; dazu kann folgendes erarbeitet werden:

- Welche Funktionsweise hat der menschliche Bewegungsapparat?
- Wie ist das in der Natur, beispielweise bei Tieren und Pflanzen?
- Wo kann man für welche Anforderung Anleihen aus der Bionik nehmen?
- Wie unterscheiden sich Kinder und Erwachsene im Körperbild?
- Wie wurden Körper in der Vergangenheit dargestellt? Wie hat sich das gewandelt?
- Wie können Attribute eines Produktes (wie z.B. sportlich, robust, leicht, wasserdicht,...) dargestellt werden? Wie Form, Farbe und Haptik?

Gestalten im Unterricht (II)

Umsetzung mit Bildern, Collagen, Farbe/Stift/Papier, formgebenden Materialien:

- Anatomische Studien vergleichen
- Vermessung des menschlichen Körpers: Körperteil auswählen – beispielweise Bein oder Arm
- Anatomische Proportionsstudien mit Plastilin o.Ä.
- Formale Übungen zur bildhaften Darstellung latenter Produkteigenschaften/Attribute: Welche Visualisierungen gibt es für sportlich, robust, verlässlich?

Bewusstseinsförderung:

- Was bedeutet es, wenn eine Gliedmaße (Arm, Bein) nicht mehr zur Verfügung steht?
- Welchen Mehrwert bringt eine Prothese zur Erleichterung des Alltags mit sich?
- Was ist, wenn man Prothesen nicht mehr nur als medizinische Hilfsmittel, sondern vielleicht bald zur Verbesserung des menschlichen Körpers einsetzen kann?
- Welche Eigenschaften hätte deine Prothese?



Beispiel für eine Collage, die im BE-Unterricht im Rahmen von BodyTec entstanden ist
Bild: Open Science

Übung im Unterricht

Vergleich Kinderzahnbürste mit Einweg-Erwachsenenzahnbürste, Faktoren:

- Aussehen/Material (Farbe, Struktur)
- Funktion (Was muss sie können – Beispiel Saugnapf bei Kinderzahnbürsten, Grip)
- Kosten – was kostet wohl mehr?
- Wo steckt mehr Entwicklungsaufwand dahinter?

Für Prothesen gibt es keine Zielgruppe.

Massenprodukt (noch) ohne Individualisierung.

Übung im Unterricht

Aufgabenstellung:

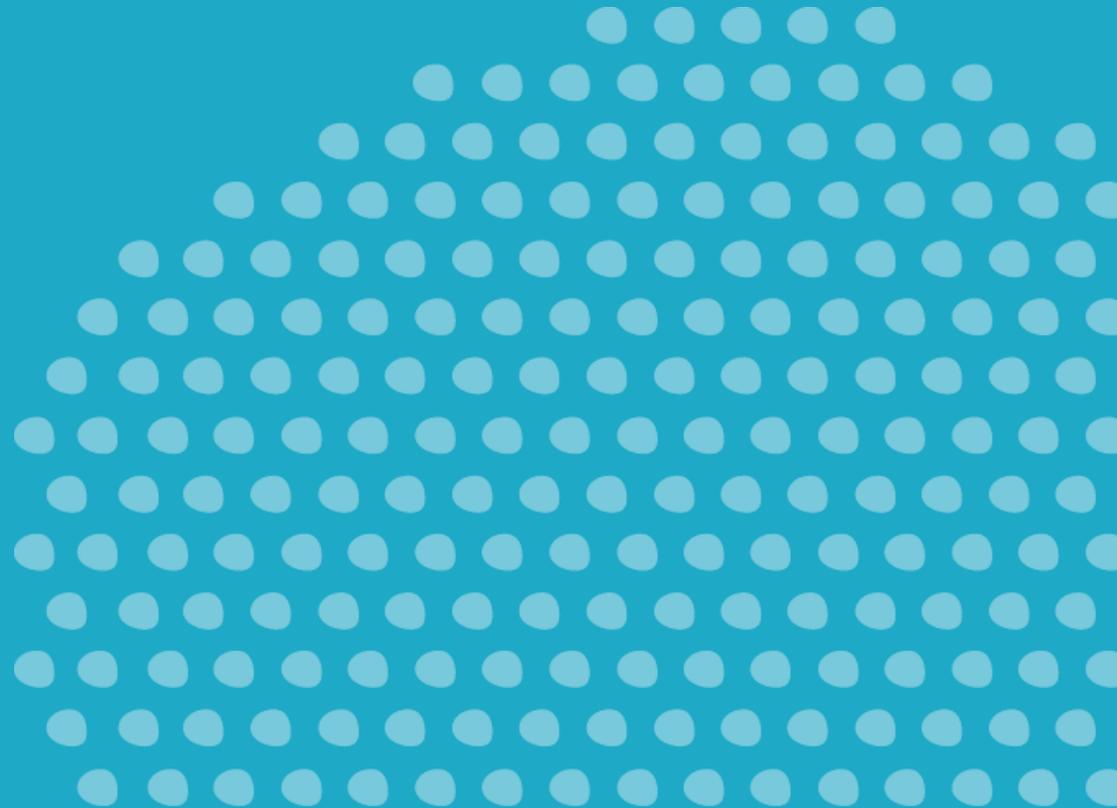
Prothese selbst gestalten

Wie kann eine Prothese der Zukunft aussehen – die evt. nicht nur „Ersatz mit Funktion“ sondern sogar die Funktion erweitert?

z.B. Sportprothesen Pretorius – Mensch/Maschine

Für diese Übung im Unterricht muss für jede/n SchülerIn eine Gipshand vorbereitet werden, die dann gestaltet wird. Dafür werden diverse Bastelmaterialien benötigt (Glitzersteinchen, Strohhalme, Aufkleber, Drähte, Zahnstocher, Stoffe, Farben,...). Es können die unterschiedlichen Stationen „Farbe“, „Funktion“, „Oberfläche“ und „Struktur“ aufgebaut werden.

HANDS-ON ELEMENTE FÜR DEN BIOLOGIE-UNTERRICHT



Das Gehirn – Gemeinsam erarbeiten

Mit Gehirnmodell aus Gips oder Plastik (falls vorhanden, ansonsten Plakat o.ä. verwenden) erarbeiten:

- Aussehen des Gehirns
- Verschiedene Regionen für unterschiedliche Funktionen
- Zwei Gehirnhälften
- „Motorcortex“ für Bewegung (Motorik) zuständig

Lage des Motorcortex anschaulich erklären: „Dort, wo der Kopfhörer am Kopf aufliegt/wo der Haarreifen sitzt“, ausprobieren lassen

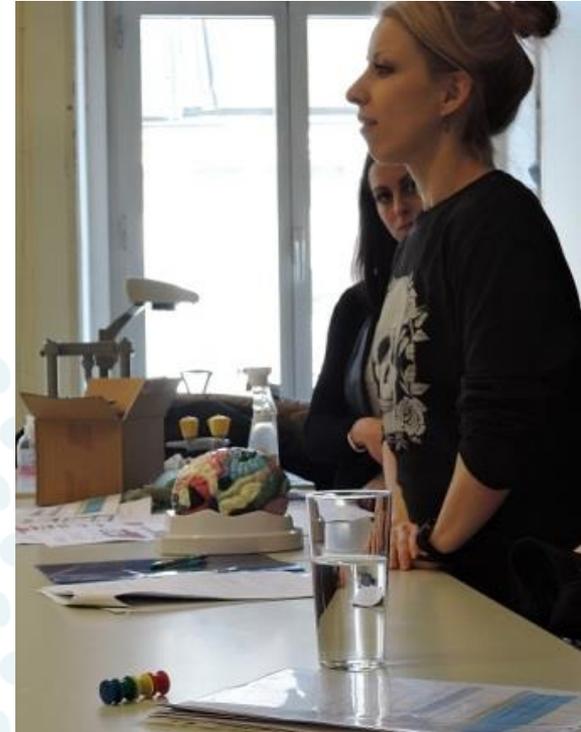


Bild: Open Science

Das Nervensystem – Versuch

Versuch zur Wahrnehmung von Berührungsreizen über Rezeptoren in der Haut (taktile Wahrnehmung):

- In Schachteln verdeckt: verschiedene Oberflächen, von Federn bis zu Teilen von einem Kettenhemd, auch ein Kühlmodul (kalt)
 - SchülerInnen sollen die Oberflächen mit Händen abtasten und beschreiben, was sie fühlen
- Soll veranschaulichen, welche verschiedenen Rezeptoren wir in den Fingern besitzen (Mechano, Thermo- und Nozirezeptoren; für Oberfläche, Temperatur und Schmerz)
- Personen mit Prothesen können das nicht fühlen!



Das Nervensystem – Gruppenarbeit

Aufgabenstellung (Klasse evtl. auf zwei Gruppen aufteilen):

Zeichnet auf einem großen Papierbogen am Boden den Umriss einer Person ab und zeichnet dann mit dicken und dünnen Filzstiften ein:

- Das Gehirn
- Die Wirbelsäule
- Die Nerven

Die Nerven durchziehen ausgehend von Gehirn über die Wirbelsäule den gesamten Körper.

Es sollte ein fein verzweigtes Nerven-Netzwerk (ähnlich wie bei den Zweigen eines Baumes, vom dicken Stamm zu kleinen Verästelungen) entstehen.



Bild: Open Science

Das Nervensystem – Gruppenarbeit

→ Mit dieser Aufgabe soll veranschaulicht werden, dass unzählige Nervenbahnen den gesamten Körper durchziehen.

Frage dazu nach der Gruppenarbeit:

- Was glaubt ihr, welche Länge ergäben alle Nervenstränge und –bahnen des gesamten menschlichen Körpers, wenn man sie aneinanderreihen würde?

Antwort: Einmal von der Erde zum Mond und zurück.

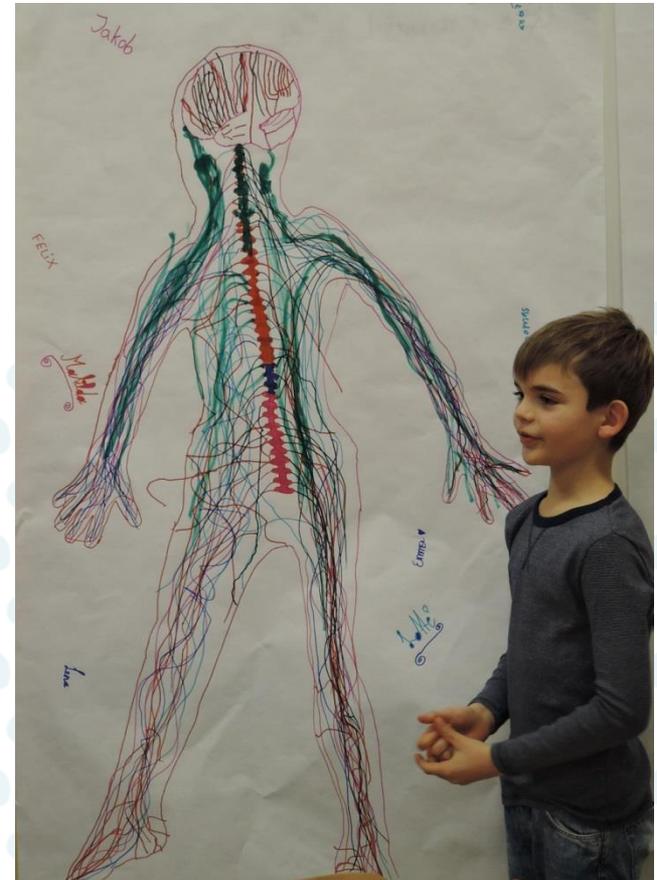


Bild: Open Science

Das Nervensystem-Spiel

(Sek I)

Abgewandeltes „Stille Post“ Spiel (Klasse evtl. auf zwei Gruppen aufteilen):

- SchülerInnen stellen/setzen sich hintereinander auf
- SchülerIn am einen Ende der Schlange ist das Gehirn
- SchülerIn am anderen Ende ist das Endorgan
- SchülerInnen dazwischen sind Nervenzellen

Spielvariante I:

- Gehirn sendet einen Befehl ans Endorgan
- Endorgan führt diesen aus (z.B. rechten Fuß heben,...)

Spielvariante II:

- Endorgan sendet Information ans Gehirn
- Gehirn wiederholt Befehl und sagt, wie er/sie reagiert (z.B. Herdplatte heiß, Hand wegnehmen,...)

→ Informationsfluss über die Nerven erfolgt in beide Richtungen!



Bild: Open Science

Das Muskelsystem

Aufgabenstellung:

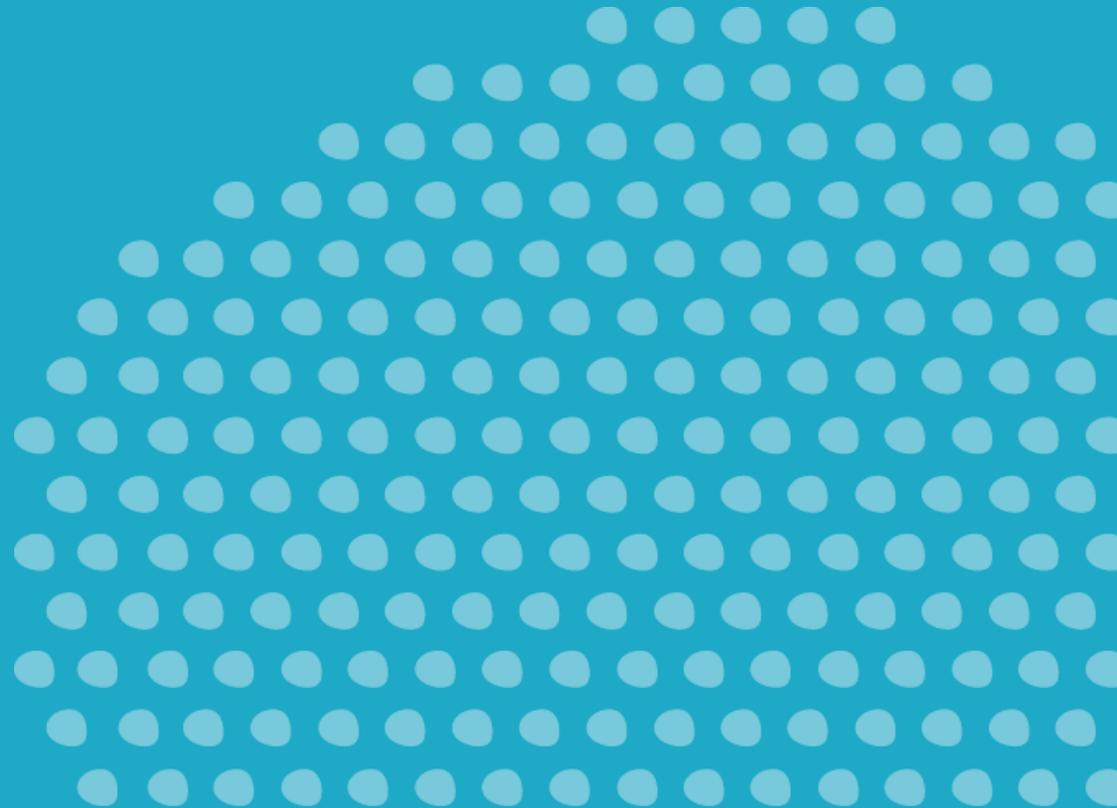
- Suche deine Unterarmmuskulatur
- Markiere Strecker und Beuger mit einem Punkt

→ Das sind wichtige Muskeln für die Steuerung von Armprothesen!



Bild: Open Science

CYBORGS



Cyborgs

- Rund 1 bis 2 Unterrichtseinheiten
- Biologie, Ethikunterricht



Vorbereitung zu Hause

Aufgabenstellung für die SchülerInnen:

- Recherchiere, was man unter einem „Cyborg“ versteht.
- Fallen Menschen mit Prothesen auch darunter?
- Sammle Bilder, Zeitungs- und Videomaterial zu Cyborgs.
- Wie werden Cyborgs in Film und Fernsehen dargestellt, was entspricht der Realität?

Gruppenarbeit im Unterricht

Aufgabenstellung:

- Gestaltet eine Collage mit den Bildern und Zeitungsartikeln, die ihr zu Cyborgs gefunden habt.
- Stellt diese anschließend der Klasse vor.

Diskutiert dabei:

- Was ist ein Cyborg?
- Wie werden Cyborgs in Medien dargestellt?
- Was habt ihr im Zusammenhang mit Cyborgs und Menschen mit Prothesen gefunden?

Cyborgs – Beispiele für Berichterstattung

'Bionic' rebuild gives three amputees mind-controlled robotic arms

Three Austrian men have received mind-controlled robotic arms, using a world-first technique called "bionic reconstruction."

Science News

from research organizations

Bionic reconstruction lets patients use a robotic prosthetic hand controlled by the mind

Science

Boffin: Use my bionic breakthrough for good, and not super cyborgs

Volunteer amputees get neural implants to wield mind over matter

Watch: Star Wars-style 'bionic hand' fitted to first patients

Scientists in Austria have performed the first 'bionic reconstructions' on three men allowing robot hands to be controlled by their thoughts

Für Fragen und Anregungen wenden Sie sich bitte an Open Science

office@openscience.or.at

Näheres zum Projekt BodyTec finden Sie unter:

www.openscience.or.at/bodytec

Das Projekt BodyTec wurde gefördert im Programm Talente regional aus dem Förderschwerpunkt Talente des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT).

Förderzeitraum: 01.06.2016 – 30.09.2018

Projektpartner:

Unternehmenspartner:

Orthopädie-Technik-Haus-Döbling GmbH
Studio novo | communication and product design

Wissenschaftlicher Partner:

Christian Doppler Labor für Wiederherstellung
von Extremitätenfunktionen, Medizinische
Universität Wien

Schulische Bildungseinrichtungen:

EVS Goldschlagstraße
VS Petrusgasse
NMS Staudingergasse
BRG 18 Schopenhauerstraße
GRG 23 Anton-Baumgartner-Straße



**OPEN
SCIENCE**
Lebenswissenschaften im Dialog

www.openscience.or.at
office@openscience.or.at