

## MT09158 MUSKELAKTIVITÄT - MODELL

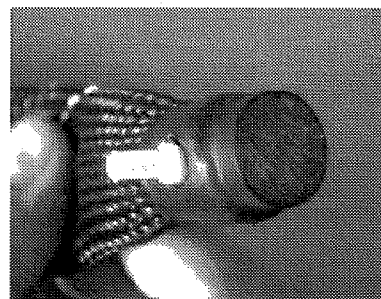
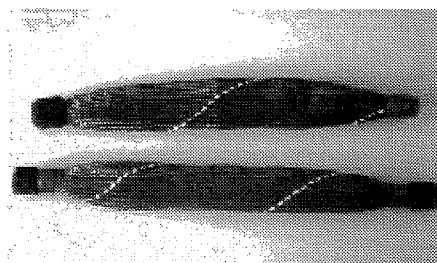
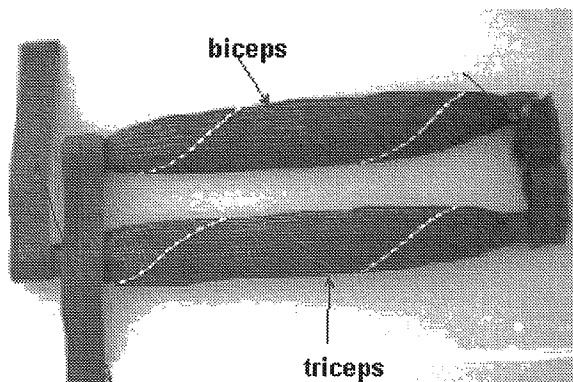
### 1. Vorstellung des Modells

#### 1.1. Pädagogische Ziele

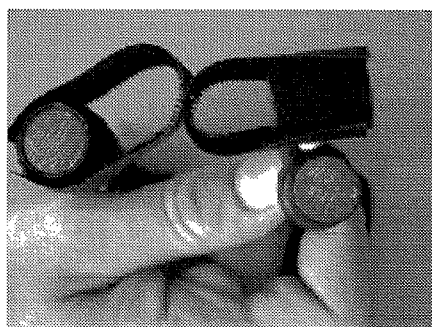
Mit Hilfe dieses Modells kann die Funktion zweier entgegengesetzter Muskeln nachgewiesen werden. Es veranschaulicht die Vergrößerung des Durchmessers, sowie die Verkürzung eines Muskels infolge seiner Kontraktion.

Ein einheitliches Anspannen sowie Entspannen der Muskeln gewährleistet die Fortbewegung, wobei die Knochen, die mit den Muskeln durch Sehnen verbunden sind, in den Bewegungsprozess miteingezogen werden. Das Muskelmodell kann an einen Armskelett angebracht werden.

#### 1.2. Beschreibung



Zwei Schläuche von unterschiedlicher Länge;  
der kürzere hat am Ende einen weißen Dorn: das ist der **Bizeps**  
der längere ist der **Trizeps**.



Dehnbare Klebbänder:

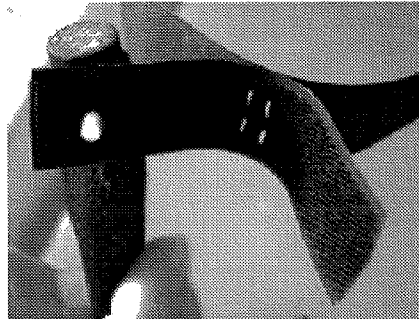
- zwei lange, ca. 18 cm

- ein doppeltes, ca. 11 cm lang, wobei eine Seite gelocht ist, damit der weiße Dorn hindurchgeführt werden kann.

Ein gelochtes zylinderförmiges Metallteil (2,5 cm) wird auf der Achse eines Schlauches angebracht (Bizeps).

## 2. Zusammenbau

Fixieren Sie das doppelseitige Klettband; drücken Sie den weißen Dorn durch das Loch.



a. die beiden langen Klettbänder halten die beiden Schläuche in ihrer oberen Position. Ein Band wird um den oberen Teil des Oberarms gewickelt, das andere an den unteren Teil. Jedes Band wird jeweils einmal um die beiden Muskel geschlungen.

b. Mit dem doppelseitigen Klettband werden die unteren Teile der Schläuche fixiert.



## 3. Pädagogische Anwendung

### 3.1. Beobachtung der Wirklichkeit: die Körperteile, die bei der Bewegung miteinbezogen sind

Ein Beispiel wäre das Beugen und Strecken des menschlichen Armes.

#### 3.1.1. Die Knochen

Zeichnen Sie - durch Abpausen - die entsprechenden Knochen an die Tafel und benennen Sie diese: Schulterblatt, Oberarm, Unterarm, (Arm-)Speiche. Weisen Sie auf die einzelnen Besonderheiten der entsprechenden Knochen hin. Sie können diese auch auf ein Blatt in einem Maßstab 1:2 oder 1:3 zeichnen.

#### 3.1.2. Die Gelenke

Weisen Sie insbesondere auf den Ellbogen hin.

Zeichnen Sie dieses Gelenk im Profil, sowie Speiche und Ellbogenknochen.

Führen Sie den Schülern die Bewegung des Ellbogengelenkes vor.

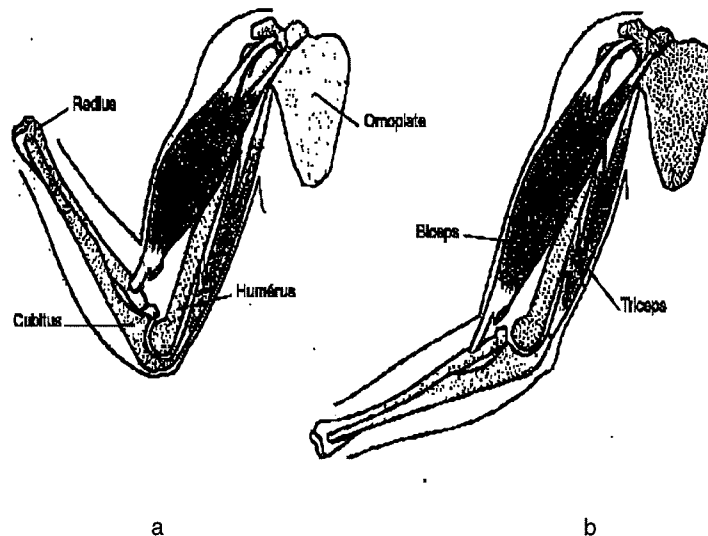
#### 3.1.3. Die Muskeln

Diese können entweder anhand von Dias und Wandtafeln gezeigt werden oder an einem entblößten Arm.

Zeichnen und beschreiben Sie den Muskel: Ausbauchung, Sehne. Die Sehnen werden am Knochenfortsatz befestigt. Der Bizeps hat 2 Sehnen, der Trizeps 3.

#### 3.1.4. Die Wechselbeziehung zwischen diesen Körperteilen

Zeichnen Sie schematisch Ihre Beobachtungen auf.



- a. Kontraktion des Bizeps → Beugung des Unterarms  
 b. Kontraktion des Trizeps → Ausstrecken des Unterarms

### 3.2. Zusammenhänge

#### 3.2.1. Das Hebelprinzip

Führen Sie Beispiele aus dem Alltag betreffend das Hebelprinzip an: Wippe, Flaschenöffner, Zange, römische Waage.  
 Das Hebelprinzip: Achse oder Stütze und zwei Verschiebungspunkte - einer, auf den eine Kraft einwirkt und der andere an dem die Wirkung erfolgt.

Der Ellbogenknochen ist vom Typ: Kraft-Achse-Wirkung  
 Die Speiche ist vom Typ: Achse-Kraft-Wirkung

#### 3.2.2. Analyse des Modells und Arbeitsweise/Funktionalität

- 3.2.2.1. - Zwei schwarze Plastikschläuche können sich verlängern und sich verkürzen. In ausgestreckter Position ist ihr Durchmesser geringer als in der kürzeren. Die Schüler sollen den Zusammenhang zwischen Schläuchen und Muskeln machen (der lange ist der Trizeps, der kurze der Bizeps).
- 3.2.2.2. - Zwei Klettbänder werden zusammengebunden (Band X); in einem gibt es ein Loch, für die eben erwähnte weiße Achse. Welches sind die beiden Knochen, die dicht nebeneinander liegen? Speiche und Ellbogenknochen. Der Bizeps ist an der Speiche befestigt, der Trizeps am Ellbogenknochen.
- 3.2.2.3. - Zwei lange Klettbänder. Die Muskeln müssen an ihrem oberen Teil befestigt sein. Ein Band wird um den oberen Teil des Oberarms gewickelt, das andere an den unteren Teil. Jedes Band wird jeweils einmal um die beiden Muskel geschlungen.

#### 3.2.3. Funktion

Die Schüler sollen überprüfen, ob das Modell mit der Wirklichkeit übereinstimmt.

- 3.2.3.1. - Ein Schüler soll seinen Arm entblößen und die Kontraktion des Bizeps zeigen.  
 3.2.3.2. - Ein anderer Schüler, der das Modell in den Händen hat, soll die Arme heben. Man beobachtet den Durchmesser des Bizeps.

#### 3.2.4. Schlußfolgerung

Sollte sich das Volumen des Modells bei Benutzung (Strecken und Beugen) nicht ändern, sollte man nach den Gründen suchen.

### 4. Zusatz-Anmerkungen

Die Bewegung der Muskeln ist sehr verschieden; man sollte deshalb nicht glauben, dass einem Zusammenziehen immer eine Ausdehnung folgt.

- Bei den isometrischen Kontraktionen gibt es weder Strecken, noch Zusammenziehen - z.B. steifes Sitzen
- Bei den unisometrischen Kontraktionen: Zusammenziehen (wie erwähnt), jedoch gibt es auch eine Kontraktion mit Verlängerung - z.B. der Quadrizeps des Beins