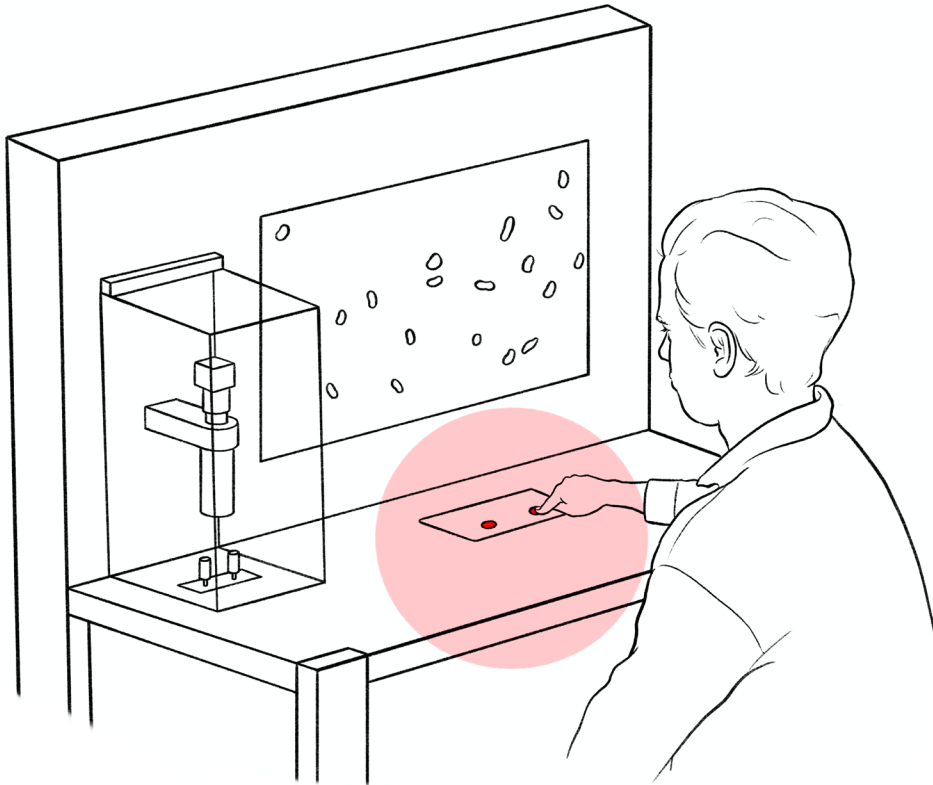




Schwimmen mit dem Strom



- Beobachte die kleinen Lebewesen im Mikroskopbild.
- Drück einen der beiden Knöpfe und halte ihn einige Sekunden gedrückt.
- In welche Richtung bewegen sich die Lebewesen?



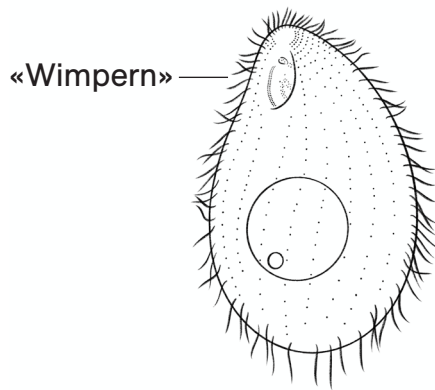


Was tun und beobachten?

In der durchsichtigen Kammer unter dem Mikroskop schwimmen winzige Lebewesen umher. Drückst du einen der Knöpfe, setzt du die Kammer unter Spannung. Bis die Lebewesen darauf reagieren, kann es eine Weile dauern. Doch dann: In welche Richtung schwimmen sie? Was passiert, wenn du den anderen Knopf drückst und damit die Spannung umschaltest?



Was passiert da?



«Tetrahymena» werden die Lebewesen in der Kammer genannt. Als sogenannte «**Einzeller**» bestehen sie aus einer einzigen Zelle. Ihr Körper ist mit kleinen **Härchen** («Wimpern») überzogen. Dank ihnen können sich die Einzeller **fortbewegen**.

Ihre Wimpern steuern die Einzeller mit **elektrischen Feldern**. Wenn du die Spannung einschaltest, setzt du die Einzel-

ler auch einem **elektrischen Feld** aus. Damit **übersteuerst** du ihre eigenen elektrischen Felder. Die Wimpern bewegen sich jetzt stärker und die Einzeller streben zum Minuspol.



Was ist daran besonders?

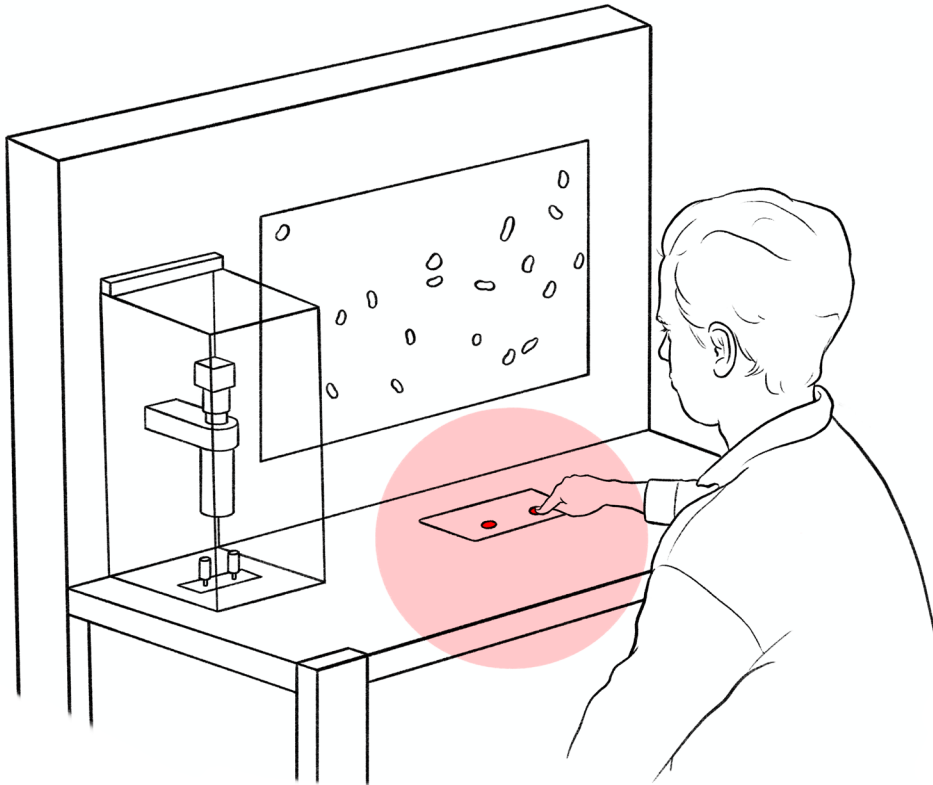
Auch in unserem Körper reagieren Zellen auf elektrische Felder. So zum Beispiel unsere Muskelzellen. Erhalten sie von den Nerven ein elektrisches Signal, ziehen sie sich zusammen. Das kannst du spüren, wenn du einen Weidezaun berührst, der unter Strom steht: Das elektrische Feld bewirkt, dass sich die Armmuskeln zusammenziehen. Auch beim Wachstum von Embryonen und beim Schliessen von Wunden steuern elektrische Felder die Körperzellen an die richtigen Stellen.

Idee: Institut für Zellbiologie Bern

Realisation: Technorama



Swimming with the current



- Watch the small creatures in the image from the microscope.
- Press one of the two buttons, holding it down for a few seconds.
- What direction do the creatures move?



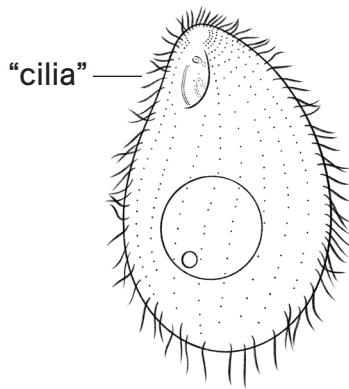


What to do and observe

Tiny creatures are swimming about in the transparent chamber under the microscope. When you press one of the buttons, you are switching on an electrical field across the chamber. It can take a while before the creatures react to this. But then: What direction do they swim? What happens if you press the other button, switching the direction of the field.



What's going on?



“Tetrahymena” is the name of the creatures in the chamber. These organisms consist of a single cell, referred to as “**protozoa**”. Their body is covered with tiny **hairs** (“cilia”), which is how these single-cell organisms can **move**.

The protozoa control their cilia with **electric fields**. When you press the button, you are exposing the protozoa to an **external elec-**

tric field, which **overrides** their own electric fields. This causes the cilia to move more vigorously and the protozoa to head towards the end of the chamber that is negatively charged.



What makes it interesting?

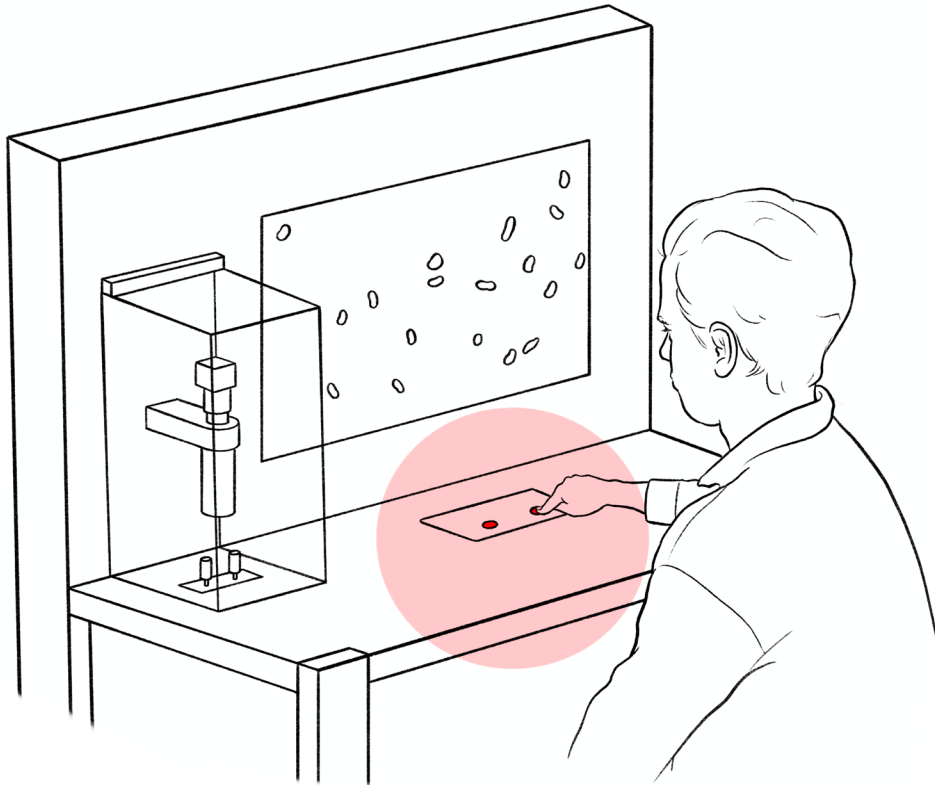
We also have cells in our body that react to electric fields. Our muscle cells, for instance. When they receive an electric signal from our nerves, they contract. You can feel this if you touch a live electric fence: The electric field causes your arm muscles to contract. Electric fields also control the body's cells where needed during embryo growth and when closing wounds.

Idea: Bern Institute of Cell Biology

Realization: Technorama



Nager avec le courant



- Observe les micro-organismes (êtres vivants microscopiques) dans l'image du microscope
- Appuie sur l'un des deux boutons et maintiens-le enfoncé pendant quelques secondes.
- Dans quelle direction se déplacent-ils?



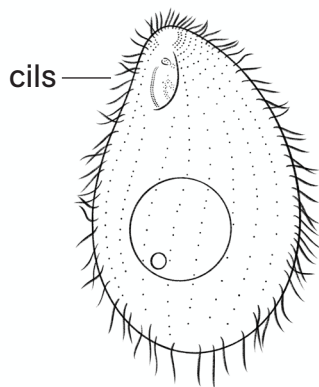


Que faire et quoi observer?

Des micro-organismes nagent dans la lame (petite plaque en verre utilisée pour observer des objets au microscope) placée sous le microscope. Lorsque tu appuies sur l'un des boutons, tu mets cette lame sous tension. Il peut s'écouler un certain temps avant que les micro-organismes ne réagissent. Mais ensuite, observe bien : dans quelle direction nagent-ils? Que se passe-t-il si tu appuies sur l'autre bouton et que tu changes la direction du courant?



Comment ça marche?



Les micro-organismes que tu vois sont des «Tetrahymena». Ce sont des êtres **«uni-cellulaires»**, ce qui signifie qu'ils sont constitués d'une seule cellule. Leur corps est recouvert de petits **poils** appelés cils, et c'est grâce à ces cils qu'ils se **déplacent**.

Les Tetrahymena utilisent de minuscules **champs électriques** pour actionner leurs cils. Quand tu allumes le courant, tu crées un **champ électrique** autour d'eux, plus puissant que celui qu'ils produisent eux-mêmes. Résultat : leurs cils se mettent à bouger plus vite, et les Tetrahymena se dirigent vers le pôle négatif.

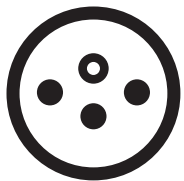


En quoi est-ce intéressant?

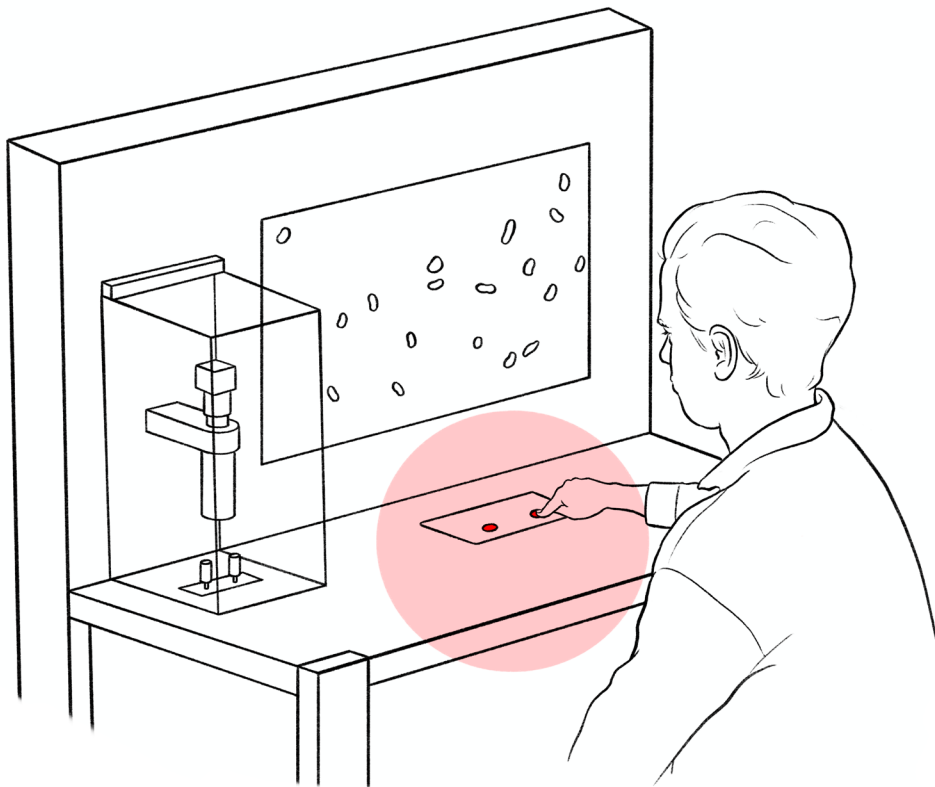
Dans notre corps aussi, les cellules réagissent aux champs électriques. C'est le cas par exemple de nos cellules musculaires. Lorsqu'elles reçoivent un signal électrique envoyé par les nerfs, elles se contractent. Tu peux le sentir toi-même quand tu touches une clôture électrique : le champ électrique fait se contracter les muscles de ton bras, ce qui provoque une sensation de picotement. Mais les champs électriques ne servent pas uniquement à faire bouger les muscles : ils jouent aussi un rôle important lorsqu'un embryon se développe ou lorsqu'une blessure cicatrise. Dans ces cas-là, ils guident les cellules du corps vers les bons endroits.

Idée: Institut für Zellbiologie Bern

Réalisation: Technorama



Nuotare con la corrente



- Osserva i microrganismi nell'immagine al microscopio.
- Tieni premuto uno dei due pulsanti per qualche secondo.
- In quale direzione si muovono i microrganismi?



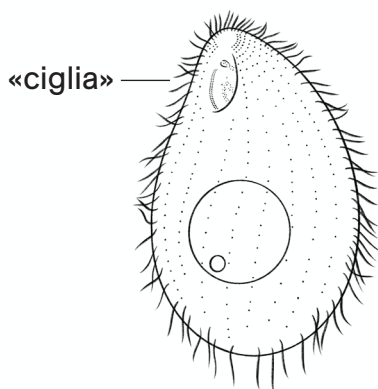


Cosa fare e osservare

Nella camera trasparente sotto il microscopio nuotano alcuni microscopici esseri viventi. Premendo uno dei pulsanti, metti la camera sotto tensione. Potrebbe volerci un po' di tempo, prima che i microrganismi reagiscano. Ma quando lo fanno, in quale direzione nuotano? Cosa accade se premi l'altro pulsante, invertendo così la tensione?



Cosa succede?



I microrganismi presenti nella camera sono chiamati «Tetrahymena». Essendo composti da una sola cellula, vengono definiti «**unicellulari**». Hanno il corpo ricoperto di piccoli **peli** («ciglia»), che permettono loro di **muoversi**.

Questi organismi unicellulari controllano le loro ciglia tramite **campi elettrici**. Quando attivi la tensione, esponi gli organismi unicellulari a un **campo elettrico** esterno che

sovrasta il loro. Le ciglia ora si muovono con più forza e gli organismi unicellulari si spostano verso il polo negativo.



Perché è interessante?

Anche le cellule del nostro corpo reagiscono ai campi elettrici. Ad esempio, le cellule muscolari si contraggono quando ricevono un segnale elettrico dai nervi. Puoi percepirlo toccando un recinto elettrificato: il campo elettrico provoca la contrazione dei muscoli del braccio. Anche durante la crescita degli embrioni e la cicatrizzazione delle ferite, i campi elettrici guidano le cellule del corpo verso i punti corretti.

Idea: Istituto di biologia cellulare di Berna

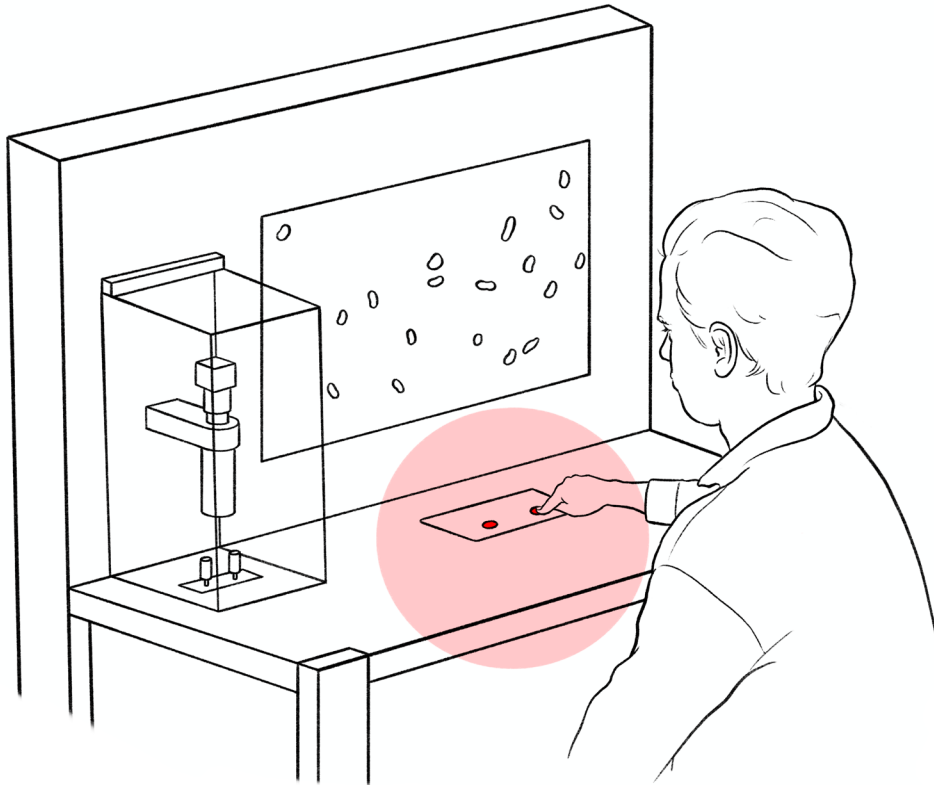
Realizzazione: Technorama



Schwimmen mit dem Strom



Leichte Sprache



- Schau die kleinen Lebe-wesen an.
- Drücke lange auf einen Knopf.
- Wohin schwimmen die Lebe-wesen?





Das kannst du machen:

Es gibt ganz kleine Lebe-wesen.
Das Mikroskop vergrössert die Lebe-wesen.
So können wir die Lebe-wesen sehen.

Sie schwimmen in alle Richtungen.
Drückst du einen Knopf?
Dann gibt es in der Kammer eine elektrische Spannung.

Warte ein bisschen.
Schaue dann:
Wohin schwimmen die Lebe-wesen?

Drücke den anderen Knopf.
Damit wechselst du die Spannung.
Was passiert dann?



Das passiert hier:

Auf dem Körper der Lebe-wesen
sind viele Haare.

Die Lebe-wesen bewegen sich
mit den Haaren.

Schaltest du den Strom ein?
Dann bewegen sich die Haare mehr.
Die Lebe-wesen schwimmen auf die negativ geladene Seite.



Das ist besonders:

Manche Zellen in unserem Körper
reagieren auch auf Strom.

Stell dir vor:
Du berührst einen geladenen Zaun.

Die Muskel-Zellen reagieren auf den Strom.
Die Muskel-Zellen ziehen sich zusammen.
Darum zuckt der Arm.