

## ZUM THEMA

Wie erkennen wir, ob vor uns drei oder vier Äpfel liegen? Forscher der Universitäten Bonn und Tübingen sind einer Antwort auf diese Frage nun einen Schritt näher gekommen. Sie konnten zeigen, dass manche Hirnzellen hauptsächlich bei Dreiermengen feuern, andere bei Vierermengen und wieder andere bei anderen Anzahlen. Bei Ziffern ist es ähnlich: Eine „2“ aktiviert beim Menschen andere Neuronen als etwa eine „5“. Die Ergebnisse zeigen auch, wie wir lernen, mit Zahlensymbolen im Vergleich zu Mengen umzugehen.

Diese Forschung zeigt, dass das menschliche Gehirn ein hochkomplexes Organ und gleichzeitig die zentrale Schaltstelle unseres Nervensystems ist. Obwohl das Gehirn eine so wichtige Rolle einnimmt, ist die Forschung daran doch noch relativ jung. Erst 1887 wurde postuliert, dass das Nervensystem aus einzelnen Neuronen aufgebaut ist. Diese Erkenntnis wurde erst möglich durch eine neu entwickelte Färbetechnik, mit der Neuronen sichtbar gemacht werden konnten.

Innerhalb (wissenschaftlich gesehen) kurzer Zeit wurden die Techniken weiterentwickelt und gaben mehr und mehr Geheimnisse des Gehirnes preis. Bildgebende Verfahren wie CT, MRT und TMS gaben immer feinere Einblicke in den Aufbau des Gehirns preis und erlaubten so Rückschlüsse auf die Funktionsweise. Eine genaue Erforschung der Funktionsweise wurde aber erst mit invasiven Techniken wie der Patch-Clamp-Technik ermöglicht, die es erlauben, Messungen direkt an einzelnen Zellen, in diesem Fall Neuronen, vorzunehmen.

Nicht nur für Wissenschaftler ist die Aufklärung neuronaler Prozesse interessant, sondern auch für SchülerInnen. Denn obwohl dieses Wissenschaftsgebiet sehr weit weg von den klassischen (vermeintlich interessantesten) Biologiethemen Zoologie und Botanik liegt und äußerst abstrakt scheint, ist es jedoch so, dass SchülerInnen gerade an solchen Themen Interesse zeigen, die ihren eigenen Körper betreffen.

Im Heft sind Beispiele versammelt, die SchülerInnen einen motivierenden, methodischen Einstieg ermöglichen. Sie können selbst Forscher werden und mit den Arbeitsmethoden neuronale Prozesse erforschen und Erkenntnisse über ihren eigenen Körper gewinnen.

Wir wünschen Ihnen und Ihren SchülerInnen viel Spaß dabei, mit dem Heft in die faszinierende Wissenschaft der Neurobiologie einzutauchen.

*Ihre Redaktion Unterricht Biologie*

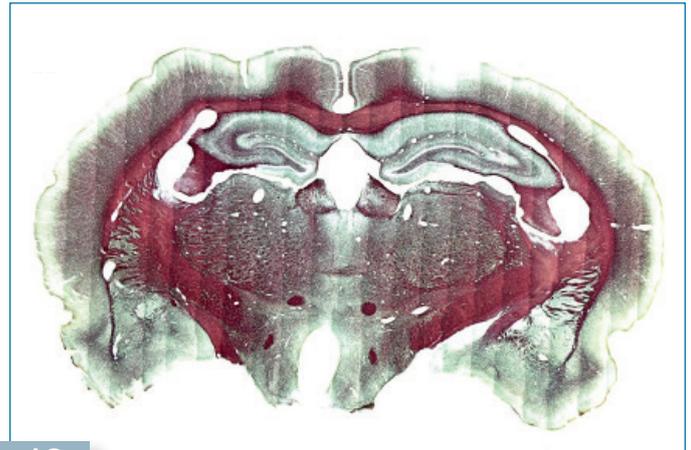


Foto: © S. Zimmermann

12

### Ganz schön komplex

#### Strukturelle Vielfalt von tierischen Zellen und Geweben kennenlernen

Beim Einstieg in die Mikroskopie ist das Betrachten einer völlig neuen Dimension für SchülerInnen eine spannende Erfahrung. Bereits bei der ersten mikroskopischen Praxis lohnt es sich, die Vielfalt von Zellen anhand von Präparaten oder mit mikroskopischen Abbildungen zu thematisieren.

#### BASISARTIKEL

Paul Dierkes/Alexander Lehmann

### 2 Wie funktioniert das Gehirn?

Moleküle, Neuronen und Netzwerke als Schlüssel zum Verständnis

#### UNTERRICHTSVORSCHLÄGE

Alena Greßler/Paul Dierkes/Sandra Zimmermann

Sek. I **12** Ganz schön komplex

Strukturelle Vielfalt von tierischen Zellen und Geweben kennenlernen

Sandra Zimmermann/Alena Greßler/Paul Dierkes

Sek. I **18** Ich sehe, was du fühlst

Eyetracker-Daten analysieren und bewerten

Sandra Zimmermann/Paul Dierkes

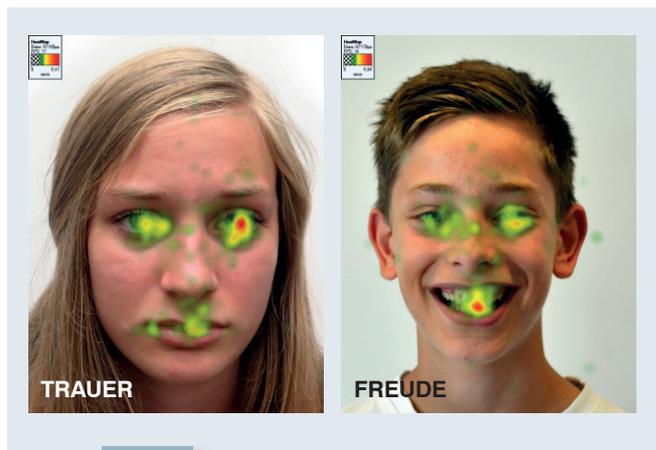
Sek. II **24** Pore auf und wieder zu

Liganden-aktivierte Ionenkanäle im simulierten Forschungsexperiment

Paul Dierkes

Sek. II **30** Kleine Änderung, große Wirkung

Struktur und Funktion spannungsgesteuerter Na<sup>+</sup>-Kanäle aus evolutionärer Sicht



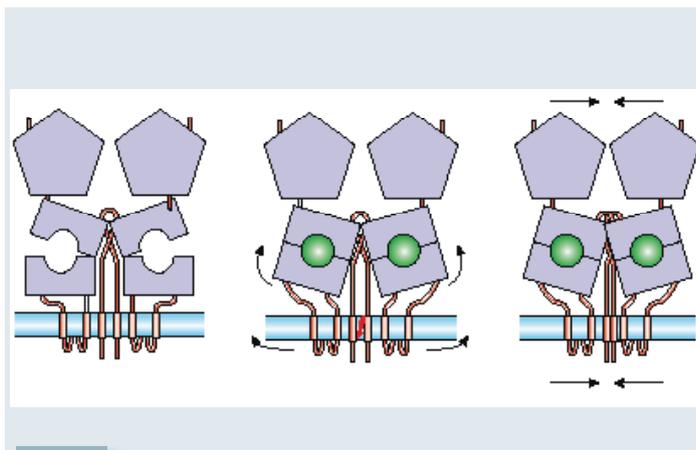
Fotos: P. Dierkes

18

## Ich sehe, was du fühlst

Eyetracker-Daten analysieren und bewerten

Ich sehe was, was du nicht siehst. Moderne Eyetracker machen sichtbar, welche Bereiche in Bildern von uns angeschaut werden. Auch die Emotionsforschung nutzt mittlerweile die Eyetracking-Methode: Wie schauen wir Gesichter an, um Emotionen sicher zu erkennen?



Grafik: Sabine Meyer-Marc, nach Madden, 2002

24

## Pore auf und wieder zu

Liganden-aktivierte Ionenkanäle im simulierten Forschungsexperiment

Elektrische Eigenschaften von Nervenzellen zu verstehen, ist nicht einfach. Mit diesem Unterrichtsvorschlag wird ein (virtuelles) Experiment mit einer schülergerechten Software möglich. Die Verwendung realer Messdaten hilft, die Vorgehensweise im Forschungsexperiment zu vermitteln, zelluläre Eigenschaften der Nervenzellen nachzuvollziehen und einen authentischen Einblick in die Forschung zu geben.

## KLAUSUR & ABITUR

Wolfgang Klemmstein

### 38 Viel hilft viel?

Wolfgang Klemmstein

### 41 Eine unerwartete Allianz

## BIO [DIGITAL]

Alexander Lehmann

### 44 Spielbasiertes Lernen im Biologieunterricht Wie können Serious Games den Unterricht bereichern und wirksam neurobiologische Lerninhalte vermitteln?

## MAGAZIN

### 48 Impressum

### 49 Vorschau

## MITARBEIT ERWÜNSCHT

### Bienen

Herausgeberin: Dr. Monika Aufleger

### Pflanzenevolution

Herausgeberin: Prof. Dr. Ute Harms

### Entzündungen

Herausgeberin: Prof. Dr. Julia Schwanewedel

Bitte melden Sie sich bei der Redaktion unter [redaktion.ub@friedrich-verlag.de](mailto:redaktion.ub@friedrich-verlag.de) oder unter 0511/40004-401