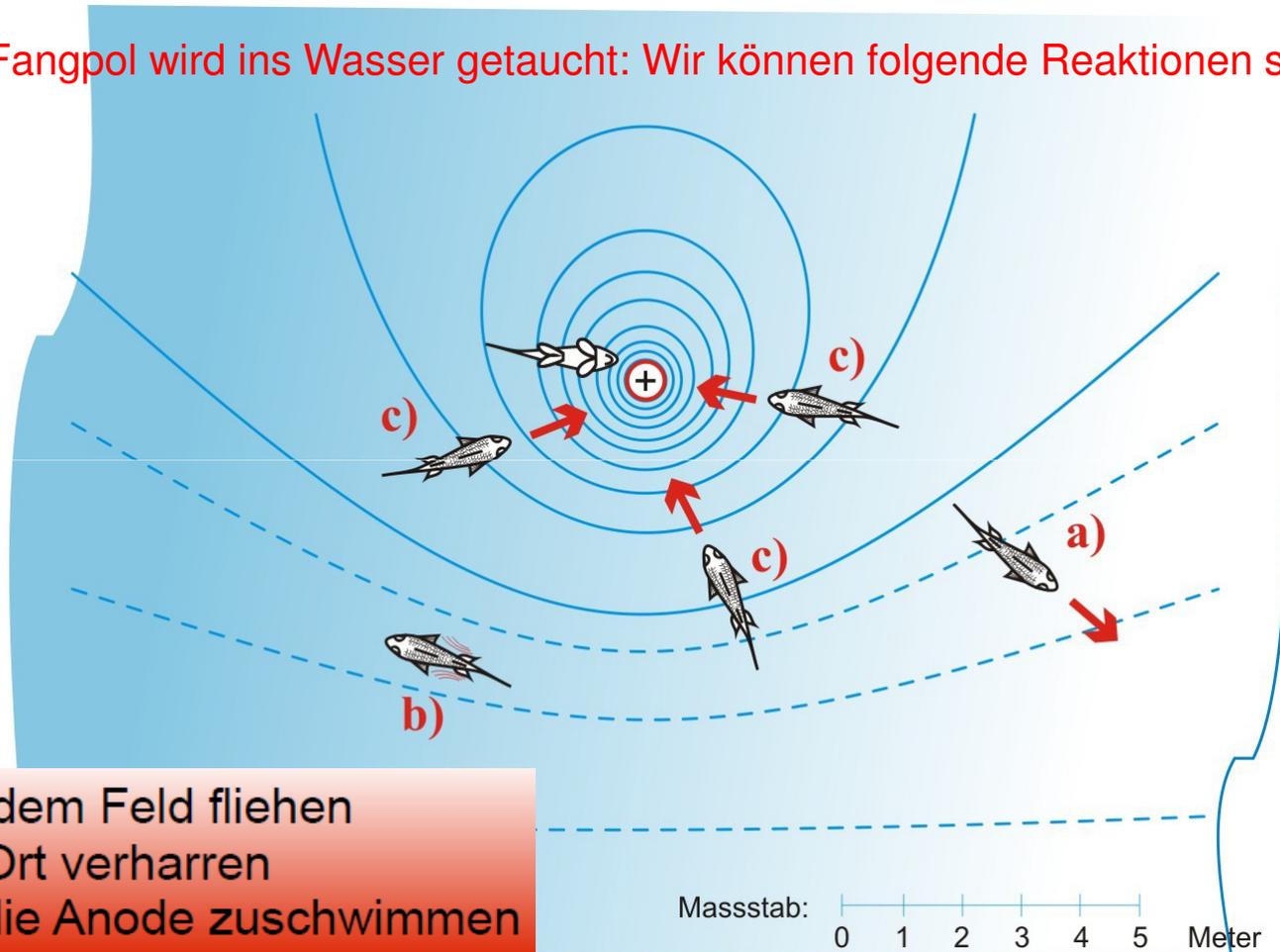


- **In der kleinen Elektrizitätslehre haben wir uns mit den wichtigsten elektrotechnischen Zusammenhängen vertraut gemacht, sodass wir nun in der Lage sind, einen Schritt weiter zu gehen:**
- **Wir lernen nun das Verhalten der Fische im elektrischen Feld kennen und gehen auch auf die Auswirkungen des elektrischen Stromes ein, die dem Fisch im elektrischen Feld widerfahren.**

Typische Reaktionen im elektr. Feld 5002

Der Fangpol wird ins Wasser getaucht: Wir können folgende Reaktionen sehen.



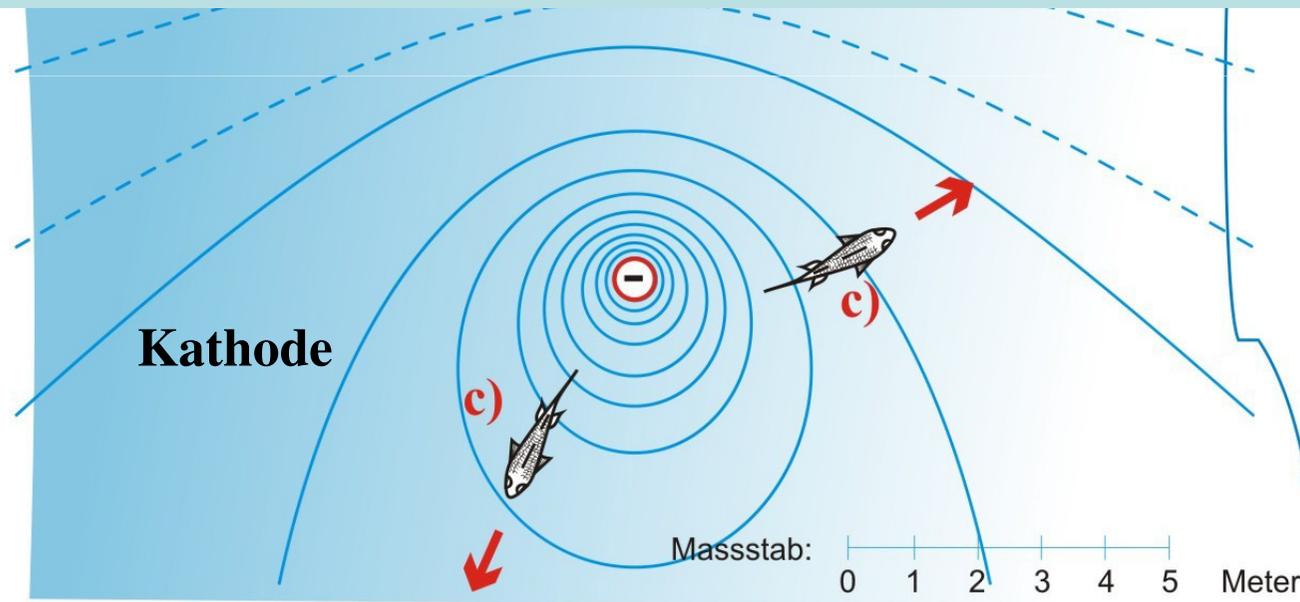
- a) aus dem Feld fliehen
- b) am Ort verharren
- c) auf die Anode zuschwimmen

!! Wir streben Reaktion c) an: die Fische sollen auf den Fangpol zu schwimmen

Typische Reaktionen im elektr. Feld 5005

In der Nähe der Kathode sehen wir grundsätzlich die gleichen Reaktionen.

- Bei der Reaktion c) schwimmen die Fische wiederum auf die Anode zu, d.h. gleichzeitig **von der Kathode weg!**
- Diese **Scheuchreaktion** auf der Kathodenseite kann z.B. zum absperren von Gewässerabschnitten ausgenützt werden.



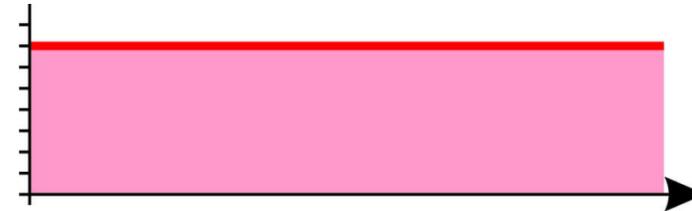
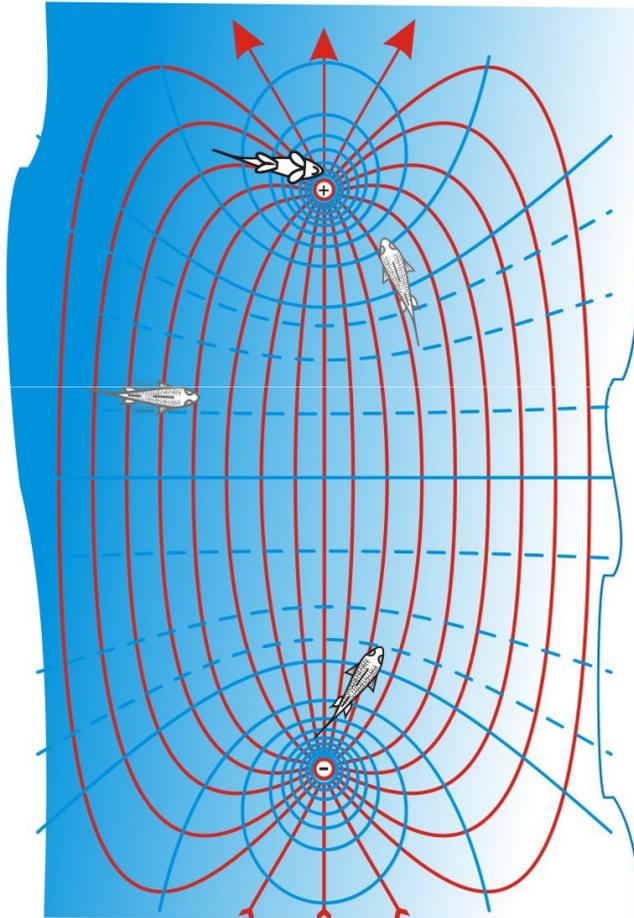
!! In der Nähe der Kathode wirkt c) als Scheuchreaktion



Der Fisch im Gleichstromfeld

5009

Wir unterscheiden 4 Reaktionen:



Geringe Stromdichte	Muskelzuckungen gehemmte Schwimmbewegungen undefinierte Schwimmrichtung REAKTION 1
Mittlere Stromdichte	Fisch schwimmt auf Anode zu REAKTION 2 oder anodische Reaktion
Hohe Stromdichte	Fisch bewegt sich nicht verliert das Bewusstsein fällt auf die Seite oder liegt bauchoben im Wasser REAKTION 3 oder Galvanonarkose
Nähe Kathode	Flucht von der Kathode weg kathodische Reaktion

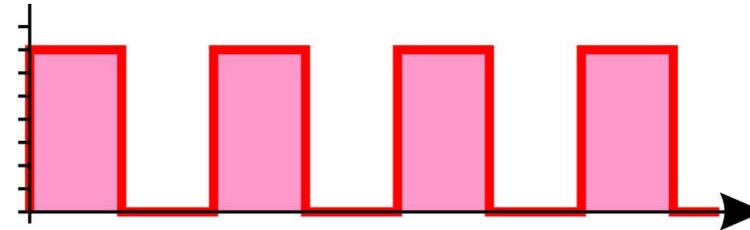
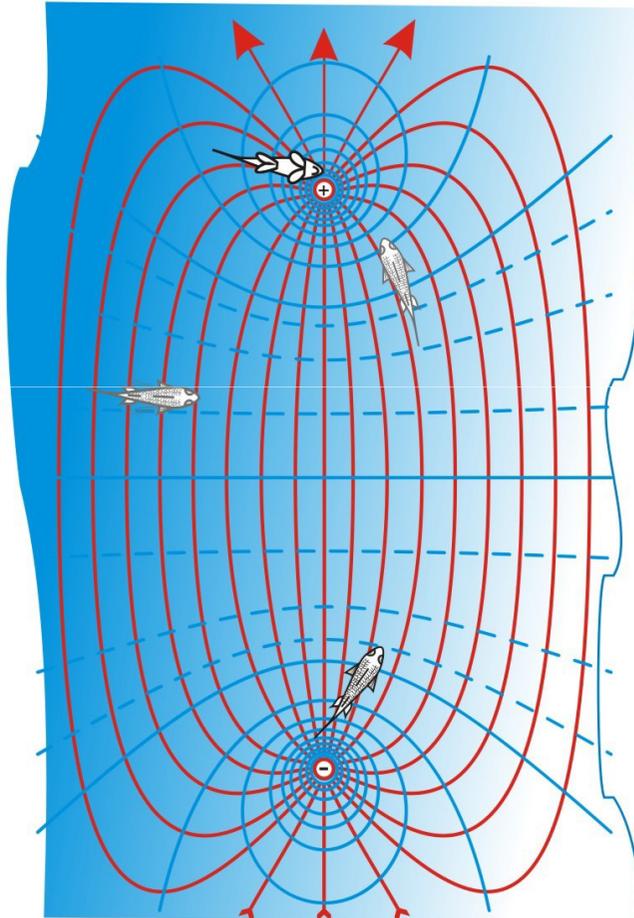
!! Die kathodische Reaktion entspricht der anodischen Reaktion



Der Fisch im Impulsstromfeld

5016

Wir unterscheiden 4 Reaktionen:



Geringe Stromdichte	Muskelzuckungen gehemmte Schwimmbewegungen undefinierte Schwimmrichtung REAKTION 1
Mittlere Stromdichte	Fisch schwimmt auf Anode zu REAKTION 2 oder anodische Reaktion
Hohe Stromdichte	Fisch bewegt sich nicht verliert das Bewusstsein fällt auf die Seite oder liegt bauchoben im Wasser REAKTION 3 oder Galvanonarkose
Nähe Kathode	Flucht von der Kathode weg kathodische Reaktion

Das elektr. Feld - Aussen und Innen 5028

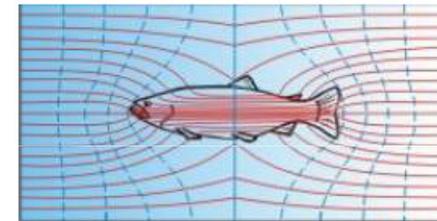
Die Gestaltspannung

Über das Ohm'sche Gesetz sind **Schwellenstromdichte** und dazu gehörige **Gestaltspannung** verbunden. Messungen in Laborversuchen zeigen:



- Die **Gestaltspannung** ist artspezifisch

- Die **Gestaltspannung** für eine bestimmte REAKTION ist innerhalb der gleichen Art unabhängig von der Fischlänge!



Die **Gestaltspannungen** für die 3 REAKTIONEN bei Forellen sind:

REAKTION 1		0.4 V
REAKTION 2	anodische Reaktion	1.2 V
REAKTION 3	Galvanonarkose	2.0 V

!! Die Gestaltspannungen für eine bestimmte Reaktion sind konstant

Das elektr. Feld - Aussen und Innen 5029

Die Gestaltspannung

Die Gestaltspannungen für die 3 REAKTIONEN bei Forellen sind:

Für die praktische Elektrofischerei gilt:



- ➔ Die anodische Reaktion zeigt sich bei Forellen bei 1.2 V unabhängig von der Fischlänge
- ➔ Grosse Forellen reagieren in grösserer Distanz vom Fangpol, als kleine Forellen
- ➔ Bei kleiner Distanz kann eine kleine Forelle die gewünschte anodische Reaktion zeigen, während eine grosse Forelle bereits narkotisiert wird
- ➔ Andere Fischarten können bei gleicher Länge ganz andere Reaktionen zeigen

!! Die Gestaltspannungen für eine bestimmte Reaktion sind konstant

Die anodische Reaktion

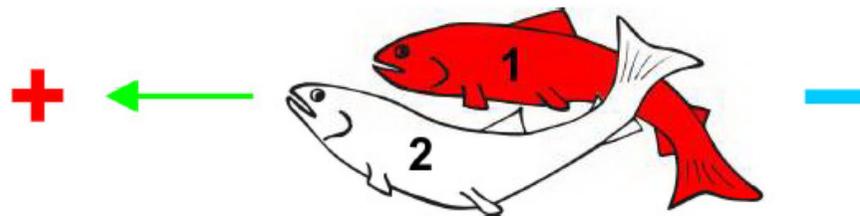
5030

Wir haben gelernt:

- Die Reaktionen der Fische im elektrischen Feld sind abhängig von der abgegriffenen Spannung bzw. von der Stromdichte



Wie kommt nun die anodische Reaktion zustande?



- 1) Wird der Stromkreis geschlossen (der Fangpol im Gleichstromfeld eingetaucht), so wird im Fisch eine unwillkürliche reflexartige Krümmung zur Anode hin provoziert.

!! Die Gestaltspannungen für eine bestimmte Reaktion sind konstant

Die anodische Reaktion

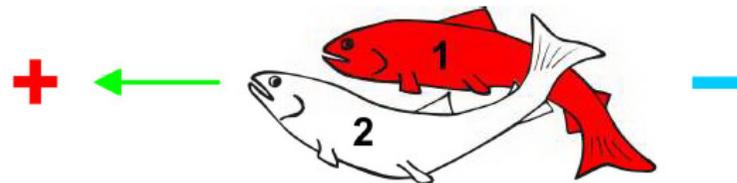
5031

Wir haben gelernt:

- Die Reaktionen der Fische im elektrischen Feld sind abhängig von der abgegriffenen Spannung bzw. von der Stromdichte



Wie kommt nun die anodische Reaktion zustande?



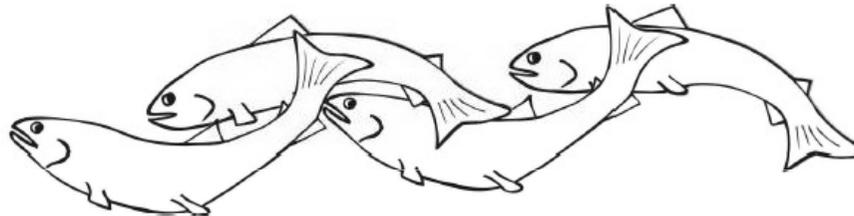
1) Wird der Stromkreis geschlossen (der Fangpol im Gleichstromfeld eingetaucht), so wird im Fisch eine unwillkürliche reflexartige Krümmung zur Anode hin provoziert.

2) Auf diese Krümmung reagiert der Fisch mit einer heftigen Gegenkrümmung, die ihrerseits wieder eine diesmal willentliche Krümmung zur Anode hin hervorruft ... und so weiter!

Bewegungsablauf im Gleichstromfeld 5032

a) Fisch in Richtung Fangpol/Anode:

- Steht der Fisch beim Schliessen des Stromkreises mit dem Kopf zufällig in Richtung Anode, so bringt ihn die Abfolge der Bewegungen zur Anode hin.



➔ **Der Fisch „schwimmt“ in Richtung Fangpol/Anode**

- Der Fisch „schwimmt“ solange in Richtung Fangpol, bis die abgegriffene Spannung zu gross wird, so dass er in Galvanonarkose fällt. Der Fisch ist betäubt und bewegungslos.

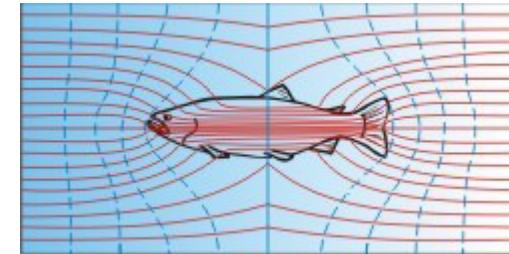
!! Der Fisch „schwimmt“ auf die Anode zu (beim Eintauchen des Fangpols)

Auswirkungen auf Stoffwechsel

5041

Wir haben gelernt:

- der elektrische Strom fliesst auch im Inneren der Fische und zwingt sie zu Reaktionen
- Dies führt zu einer Verstärkung des Stoffwechsels:



Stromart	Stoffwechsel-Zunahme in %	Zeit, bis Normalzustand wiederhergestellt (Min.)
Impulsstrom	12	20
Gleichstrom	35	70
Wechselstrom	48	120

Dies führt ebenfalls zu einem erhöhten Sauerstoffbedarf und muss bei Hälterung und Transport der elektrisch gefangenen Fische berücksichtigt werden.

!! Elektrofischen stresst alle Wasserbewohner



- **Elektrofanggeräte dürfen nur mit Gleich- oder Impulsstrom betrieben werden.**
- **Nur der nicht narkotisierte Fisch kann eine anodische Reaktion zeigen und auf den Fangpol/die Anode zu schwimmen.**
- **Elektrisch gefangene Fische verbrauchen mehr Sauerstoff. Sie müssen sorgfältig gehältert und transportiert werden.**
- **Den Fangpol längere Zeit im Wasser belassen bringt keinen zusätzlichen Fangertag: „impulsmässiges Fischen“ ist erfolgreicher.**
- **Die Reaktionen der Fische hängen von der Länge, Art, der eingesetzten Spannung und – bei Impulsgeräten – von der Impulsfrequenz ab**

Merksätze

5.1 - Reaktion 1: Fisch reagiert unvorhersehbar

- **Reaktion 2: Um diese Reaktion geht es in der Elektrofischerei**
- **Galvanonarkose oder Reaktion 3 vermeiden wir: Fisch unkontrollierbar**



5.2 - Elektrofischen mit Wechselstrom ist Tierquälerei und deshalb verboten

5.3 - Je grösser die Leitfähigkeit – desto grösser der Strom

- **Auch hier gilt das Ohm'sche Gesetz**
- **Die Gestaltspannungen für eine bestimmte Reaktion sind konstant**
- **Der Fisch krümmt sich zur Anode hin = anodische Reaktion**
- **Elektrofischen stresst alle Wasserbewohner**