

# Station 8: Experimente zur Geschwindigkeit im Wasser

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

An dieser Station könnt ihr einige Versuche durchführen und erforschen, welche Körper am leichtesten durch das Wasser gleiten. Eure Versuchsergebnisse könnt ihr dann auf die Fische übertragen und die Kenntnisse anwenden.

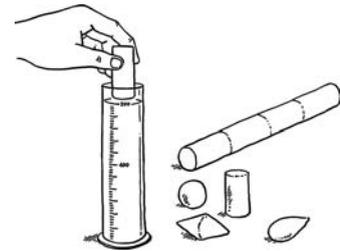


Haben Boote und Fische Gemeinsamkeiten?

**Material:** Messzylinder (100 oder 200 ml; schmal), Lineal, Folienstift (permanent), Knetmasse, Messer, Schneideunterlage, digitale Waage, Stoppuhr, Bindfaden, Schere

**Aufgaben:**

1. Gebt in den Messzylinder so viel Wasser, dass die Wasseroberfläche bis zur obersten Messzylinder-Markierung reicht.
2. Formt mittels Knetmasse eine etwa 20 cm lange Rolle.
3. Schneidet die Rolle in vier gleich lange Teile.
4. Wiegt jedes der vier Teile und achtet darauf, dass jedes der vier Teile gleich schwer ist.
5. Falls dies nicht der Fall ist, fügt bei zu geringem Gewicht etwas Knetmasse hinzu oder nehmt bei zu hohem Gewicht etwas Knetmasse weg.
6. Formt nun mit der Knetmasse die abgebildeten Körper und befestigt ein etwa 50 cm langes Stück Bindfaden an jedem der Körper.
7. Messt mit der Stoppuhr die Zeit, die die verschiedenen Körper benötigen, bis sie – vom Loslassen an der Wasseroberfläche – auf dem Boden des Messzylinders angekommen sind. Führt jeden Versuch zweimal durch und errechnet dann den zeitlichen Mittelwert.
8. Haltet eure Beobachtungen in der folgenden Tabelle fest.



Körperform	Zeitbedarf in Sekunden bis zum Auftreffen des Körpers auf dem Boden des Messzylinders			Anmerkungen
	Versuch 1	Versuch 2	Mittelwert	
Kugel				
Zylinder				
Spindel				
Tropfen				

9. Welcher der obigen Körper gleitet am schnellsten durch das Wasser, welcher am langsamsten?

Körper gleitet am schnellsten: \_\_\_\_\_

Körper gleitet am langsamsten: \_\_\_\_\_

10. Welcher der obigen vier Körper hat am meisten Ähnlichkeit mit der typischen Fischform?

\_\_\_\_\_

# Station 9: Die Schwimmblase

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Die meisten Fische haben eine Schwimmblase, nicht aber die Knorpelfische (z. B. Hai und Rochen). An dieser Station erfahrt ihr, wofür die Knochenfische (z. B. Forelle, Karpfen, Hecht, Goldfisch) ihre Schwimmblase nutzen.



Guppys

**Material:** Modell eines Knochenfisches (z. B. Karpfen) aus der Biologiesammlung, Glas- oder Kunststoffwanne (oder große Schüssel), Erlenmeyerkolben (100 ml), Haushaltsgummi, Trinkhalm aus Kunststoff mit Biegestelle, Luftballon

## Aufgaben:

1. Seht euch das Modell eines Knochenfisches genau an, insbesondere den inneren Aufbau mit der Schwimmblase. Zeichnet anschließend hier den Körperumriss des Fisches und darin die Schwimmblase ein.

2. Versuch: Verbindet das kurze Ende des Trinkhalms mit dem Luftballon und dichtet die Verbindung mit einem Haushaltsgummi luftdicht ab. Füllt die Wanne (oder Schüssel) zur Hälfte mit Wasser. Füllt anschließend den Erlenmeyerkolben vollständig mit Wasser und führt dann den Luftballon in den Kolben. Blast nun mithilfe des Trinkhalms Luft in den Luftballon.



a) Wie verändert sich der Glaskolben im Wasser, wenn der Luftballon nur leicht, mittelstark und schließlich weit aufgeblasen ist?

→ Der Luftballon ist leer: Der Kolben \_\_\_\_\_

→ Der Luftballon ist mittelstark gefüllt: Der Kolben \_\_\_\_\_

→ Der Luftballon ist ganz mit Luft gefüllt: Der Kolben \_\_\_\_\_

b) Erklärt die Bedeutung der Schwimmblase mithilfe des obigen Modellversuchs.

---

---

---

---

---

# Station 10: Das Seitenlinienorgan

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Auch bei völliger Dunkelheit schwimmt ein Fisch nicht gegen ein Hindernis. Das Organ, das dies dem Fisch ermöglicht, ist das Seitenlinienorgan. Dieses Organ lernt ihr an dieser Station näher kennen.

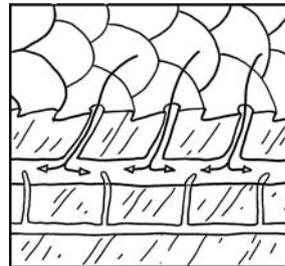


Das Seitenlinienorgan kann man gut erkennen.

**Material:** Fischmodell, Informationstext

## Aufgaben:

- Beschriftet die folgenden Bilder und verwendet dazu folgende Begriffe: *Seitenlinienorgan* (= „Linie“ seitlich am Fisch), *Poren in den Schuppen*, *kleiner Kanal unter der Fischhaut* („Seitenlinienkanal“), *Sinneszellen*, *Nerv zum Gehirn*, *Strömung*



- Vervollständigt den folgenden Lückentext. Verwendet zum Ausfüllen der Lücken die unten stehenden Begriffe und seht euch auch die obigen Bilder während des Ausfüllens an.

Das Seitenlinien\_\_\_\_\_ findet man nur bei \_\_\_\_\_. Mithilfe dieses \_\_\_\_\_ können Fische schon kleine Änderungen der \_\_\_\_\_ im \_\_\_\_\_ feststellen.

Das \_\_\_\_\_organ ist \_\_\_\_\_ und rechts am Fisch als feine \_\_\_\_\_ zu sehen.

Gut sichtbar ist es beispielsweise bei einer \_\_\_\_\_ oder einem \_\_\_\_\_.

Dieses Sinnesorgan, mit dem \_\_\_\_\_ jede kleine Strömungsänderung des Wassers feststellen können, besteht aus einem \_\_\_\_\_ Kanal, der unter der \_\_\_\_\_ an jeder Seite des Fisches verläuft. Über winzige \_\_\_\_\_ (= kleine Löcher in den Schuppen) ist der Kanal mit der Außenwelt verbunden.

Im \_\_\_\_\_ sitzen zahlreiche feine \_\_\_\_\_zellen, die durch die Strömung im Wasser ständig bewegt werden. Jede Strömungs\_\_\_\_\_ (z. B. durch Hindernisse im Wasser oder vorbeischwimmende Fische) reizt die Sinneszellen. Diese Informationen werden über einen \_\_\_\_\_ ans \_\_\_\_\_ geleitet. Der \_\_\_\_\_ reagiert dann, indem er beispielsweise die \_\_\_\_\_richtung ändert oder \_\_\_\_\_ vor einem Feind davonschwimmt.

**Einzusetzende Wörter:** -änderung, Bachforelle, feinen, Fisch, Fische, Fischen, Gehirn, Haut, Kanal, Linie, links, Nerv, -organ, Organs, Panzerwels, Poren, schnell, Schwimm-, Seitenlinien-, Sinnes-, Strömung, Wasser

## Informationstext zu Station 10: Das Seitenlinienorgan

Fische können selbst bei absoluter Dunkelheit oder in trübem Wasser Steinen und anderen Hindernissen ausweichen. Auch Feinde erkennen Fische meist recht schnell. Deshalb ist es für uns schwierig, an der Oberfläche eines Gewässers schwimmende Fische mit der Hand zu greifen. Wie lässt sich das erklären?

Die Ursache dafür ist das Seitenlinienorgan der Fische, das wir als punktierte Linie an den Flanken (Seiten) eines Fisches gut erkennen können. Die einzelnen Punkte der Linie sind keine Farbflecken, sondern winzige Poren.

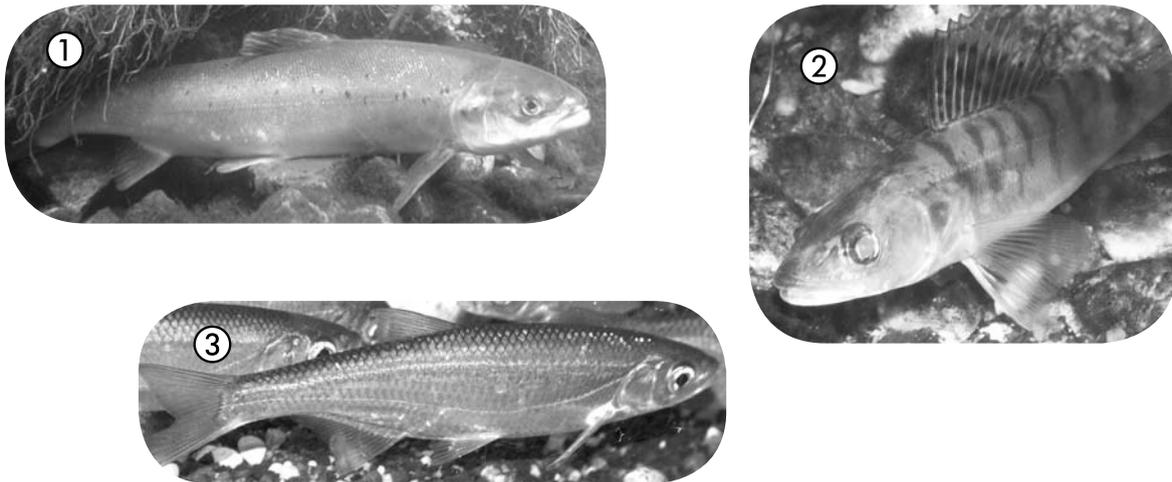


Bild 1: Das Seitenlinienorgan bei 1) Lachs, 2) Zander und 3) Ukelei

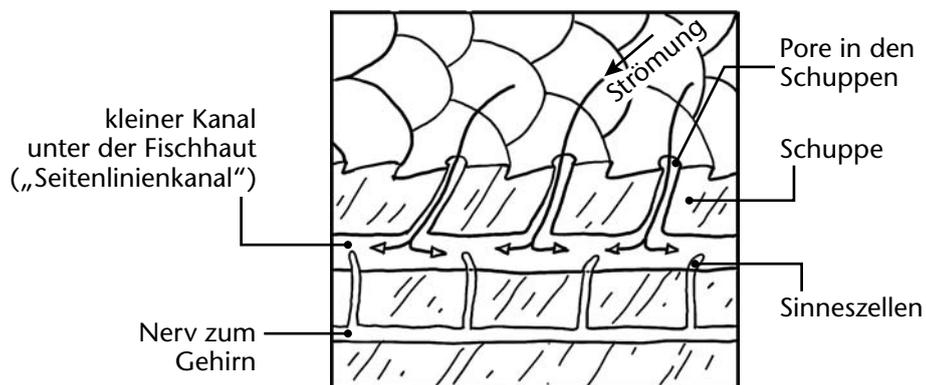


Bild 2: Aufbau des Seitenlinienorgans

Die winzigen Poren des Seitenlinienorgans münden in einen gemeinsamen Kanal, in dem sich druckempfindliche Sinneszellen befinden. Schon feinste Änderungen der Wasserströmung (z. B. in der Nähe eines Steines im Wasser) führen zu einer Änderung des Wasserdrucks. Dies kann der Fisch wahrnehmen und so beispielsweise einem Hindernis ausweichen – oder nach einem Beutetier schnappen.

**Station 7: Die Fortbewegung von Fischen**

*Lösungen*

1. *Aal*

Der Aal bewegt sich schlängelnd fort. Er hat einen großen Flossensaum am Rücken und bewegt sich mittelschnell fort.

*Thunfisch*

Der Thunfisch lebt im Meer, hat eine große Schwanzflosse, mit der er sich schnell und ausdauernd fortbewegen kann.

2. a) Bachforelle (2)

Mondfisch (3)

Thunfisch (1)

b) Der Mondfisch hat nur relativ kleine Flossen und einen relativ großen Körper, darum ist er wohl langsamer als der Thunfisch (Salzwasserfisch) und die Forelle (Süßwasserfisch). Die Forelle ist auf kurze Distanz sicher sehr schnell, aber nicht über längere Strecken. Bei größeren Strecken (z. B. 100 m oder gar mehrere Kilometer) ist der Thunfisch der Forelle überlegen.

3. a) / b)

Fischart	Schwimmgeschwindigkeit (in km/h, ca.)
Thunfisch	15
Bachforelle	5
Kofferbis, Mondfisch	80
Hecht	1
Karpfen	30
Zum Vergleich: Mensch (Freistil, Weltrekord auf 100 m)	8

**Station 8: Experimente zur Geschwindigkeit im Wasser**

*Lösungen*

1.–8.

Körperform	Zeitbedarf in Sekunden bis zum Auftreffen des Körpers auf dem Boden des Messzylinders			Anmerkungen
	Versuch 1	Versuch 2	Mittelwert	
Kugel	6	8	7	
Zylinder	12	10	11	
Spindel	2	3	2,5	
Tropfen	3	4	3,5	

Hinweis: Die angegebenen Werte sind Richtwerte, die von verschiedenen Variablen abhängen (Hersteller der Knetmasse, Art des Bindfadens, Messgenauigkeit usw.)

9. Dieser Körper gleitet am schnellsten: **spindelförmiger Körper**

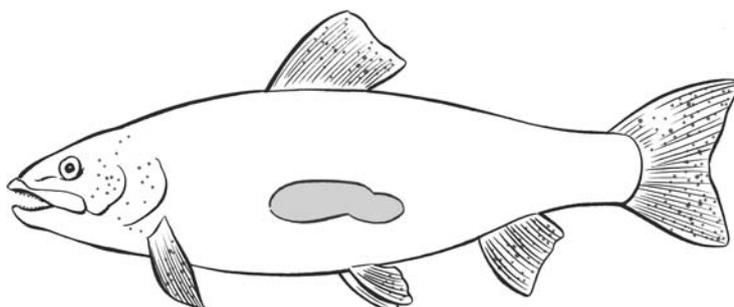
Dieser Körper gleitet am langsamsten: **zylindrischer Körper**

10. Am meisten Ähnlichkeit mit der typischen Fischform hat der spindelförmige Körper (Stromlinienform).

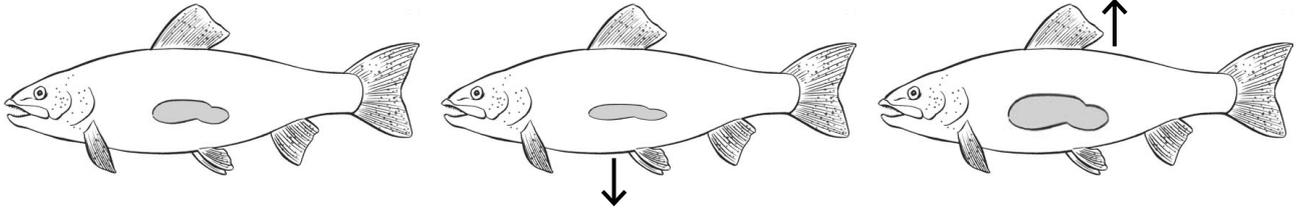
**Station 9: Die Schwimmblase**

*Lösungen*

1.

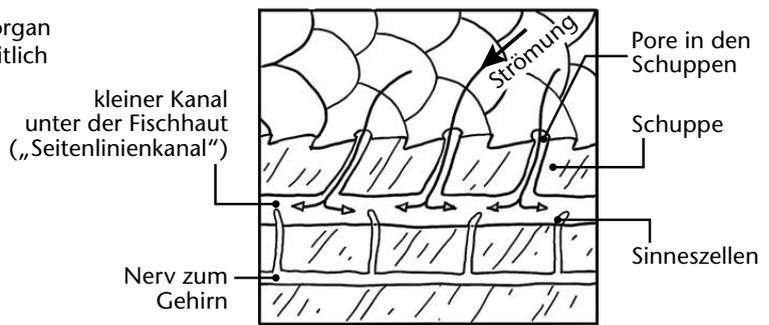
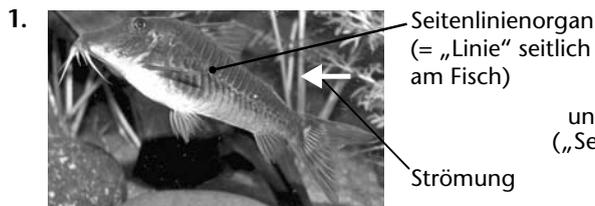


2. a) Der Luftballon ist leer: Der Kolben **liegt auf dem Boden.**  
 Der Luftballon ist mittelstark gefüllt: Der Kolben **schwebt im Wasser.**  
 Der Luftballon ist ganz mit Luft gefüllt: Der Kolben **schwimmt nahe der / an der Wasseroberfläche.**
- b) Mittels der Luftmenge in der Schwimmblase kann der Fisch regulieren, ob er weit oben oder weiter unten im Wasser schwimmt oder ob er im Wasser schweben will. Durch schnelles Entfernen der Luft aus der Schwimmblase kann der Fisch relativ schnell abtauchen; das Abtauchen wird durch den Flossenschlag beschleunigt.
- 1) Der Fisch schwebt.                      2) Der Fisch sinkt.                      3) Der Fisch steigt.



Station 10: Das Seitenlinienorgan

Lösungen



2. Das Seitenlinienorgan findet man nur bei **Fischen**. Mithilfe dieses **Organs** können Fische schon kleine Änderungen der **Strömung** im **Wasser** feststellen. Das **Seitenlinienorgan** ist links und rechts am Fisch als feine **Linie** zu sehen. Gut sichtbar ist es beispielsweise bei einer **Bachforelle** oder einem **Panzerwels**. Dieses Sinnesorgan, mit dem **Fische** jede kleine Strömungsänderung des Wassers feststellen können, besteht aus einem **feinen** Kanal, der unter der **Haut** an jeder Seite des Fisches verläuft. Über winzige **Poren** (= kleine Löcher in den Schuppen) ist der Kanal mit der Außenwelt verbunden. Im **Kanal** sitzen zahlreiche feine **Sinneszellen**, die durch die **Strömung** im Wasser ständig bewegt werden. Jede **Strömungsänderung** (z.B. durch Hindernisse im Wasser oder vorbeischwimmende Fische) reizt die Sinneszellen. Diese Informationen werden über einen **Nerv** ans **Gehirn** geleitet. Der **Fisch** reagiert dann, indem er beispielsweise die **Schwimmrichtung** ändert oder **schnell** vor einem Feind davonschwimmt.

Station 11: Die Atmung von Fischen

Lösungen

1. Fischkiemen sind stark durchblutet und deshalb sind sie rot.  
**Hinweis:** Ist ein Fisch tot, so erscheinen die Fischkiemen dunkelrot bis braun, weil das Blut kaum noch Sauerstoff enthält und sich teilweise zersetzt. An frischen roten Kiemen erkennt man, dass tote Fische noch frisch sind.
2. An den Kiemen (genauer: den feinen, stark durchbluteten Kiemenblättchen) wird Sauerstoff aus dem Wasser aufgenommen und Kohlenstoffdioxid ins Wasser abgegeben.  
**Hinweis:** Die Oberfläche der Kiemenblättchen einer ca. 20 cm langen Forelle: ca. 1 500 cm<sup>2</sup> = 0,15 m<sup>2</sup> (≙ Blatt Papier mit 10 cm × 15 cm)
3. Beobachtet man **Goldfische** im Aquarium, so stellt man fest, dass sie ständig ihren Mund öffnen und **schließen**. Gleichzeitig bewegen sich die **Kiemendeckel**. Dadurch wird eine ständige **Wasserströmung** erzeugt und frisches **Wasser** durch den Mund aufgenommen. Wenn der Fisch den **Mund** schließt, so **strömt** das Wasser an den Kiemen vorbei und wird nach **außen** gedrückt. An den Kiemenbögen sitzen zahlreiche feine Kiemenblättchen, die stark durchblutet sind und deshalb **rot** aussehen. Über die große Oberfläche der zahlreichen Kiemenblättchen wird **Sauerstoff** aus dem Wasser aufgenommen und **Kohlenstoffdioxid** an das Wasser abgegeben. Ganz ähnlich verläuft der Gasaustausch bei den Säugetieren, die allerdings nicht durch **Kiemen**, sondern durch **Lungen** atmen. Das **Blut** transportiert den Sauerstoff in alle Teile des **Körpers**.  
**Hinweis:** Je **kühler** das Wasser ist, desto mehr Luft löst sich im Wasser.

**Station 12: Ist im Wasser auch Luft vorhanden?** *Lösungen*

**Versuch 1:**

1.–7.

**Tabelle für die Versuchsbeobachtungen (Versuchsprotokoll):**

Hinweis: Es hängt stark von der Art / Geschwindigkeit des Erwärmens/Erhitzens ab, wie sich die Temperatur erhöht und welche Beobachtungen gemacht werden.

Zeit nach ... Minuten	Wasser- temperatur (in °C)	Beobachtungen am Becher- glasboden	Beobachtungen an der Becher- glaswand	Beobachtungen im Wasser	Bemerkungen
Versuchs- beginn	11	–	–	–	kaltes Wasser aus der Leitung
1	23	–	–	–	keine Veränderungen
2	35	einige Bläschen	wenige Bläschen	einzelne Bläschen steigen nach oben	immer mehr Bläschen steigen auf
3	50	zahlreiche Bläschen	zahlreiche Bläschen	einige Bläschen steigen auf	
4	62	immer mehr Bläschen	immer mehr Bläschen	viele Bläschen steigen auf	
5	70	immer mehr Bläschen	immer mehr und größere Bläschen	viele Bläschen steigen auf	

8. Im Wasser ist Luft gelöst. Wenn man das Wasser erwärmt/erhitzt, entweicht die Luft und man sieht Luftbläschen im Wasser aufsteigen; zunächst am Boden des Glases, dann am Becherglasrand und dann auch im Inneren.

9. Individuelle Lösungen

**Versuch 2:**

- a) Insgesamt steigen weniger Bläschen auf, da warmes Wasser weniger Sauerstoff enthält.
- b) Es steigen keine /nur vereinzelt Bläschen auf, da abgekochtes Wasser keinen /kaum Sauerstoff enthält.

**Gesamtauswertung der Versuche und Folgerungen:** Fische können im Wasser atmen/ Sauerstoff aufnehmen, weil im Wasser Luft (u. a. Sauerstoff) gelöst ist und über die Kiemen aufgenommen wird.

**Station 13: Fortpflanzung und Entwicklung von Fischen am Beispiel der Bachforelle** *Lösungen*

1.

**1** Bachforellen leben im Oberlauf von klaren Bergbächen. Im Alter von etwa vier Jahren ist die Bachforelle erwachsen und geschlechtsreif. Im Januar und Februar suchen sich Männchen und Weibchen einen Geschlechtspartner und bilden Paare.

**2** Im sandigen Bachbett schlägt das Forellenweibchen mit der kräftigen Schwanzflosse eine Mulde. Größere Steinchen entfernt das Weibchen mit dem Mund.

# Bildnachweis

S. 4	Galileo © Erica Guilane-Nachez, Fotolia.com (Nr. 41220480)
S. 6, 34 f., 59 f., 76	Mondfisch © Fred Hsu, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 7	Labyrinthfisch © David Starr Starr Jordan (1907), Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 9	Elektroplax (Rochen) © Alexander Graetz, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 9, 48	Tiefseeanglerfisch © Theodore W. Pietsch, Wikimedia.com (27.04.2015)
S. 9	Schützenfisch © Panaiotidi, Shutterstock.com (Nr. 253884577)
S. 10, 50	Fliegender Fisch © Jean Fortunet, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 10	Fischtreppe © Erwin Graf
S. 13	Wirtshausschild „Walfisch“ © Erwin Graf
S. 14, 21, 55 ff., 65, 74 f.	Weißer Hai © 2436digitalavenue, Fotolia.com
S. 14, 30, 63, 67	Skalare © Figurniy Sergey, Fotolia.com
S. 14, 46	Lachse gegen die Strömung © Robert W. Hines US Fish and Wildlife Service, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 19, 21, 23 f., 27, 35, 51, 59 f., 64, 66, 76	Hecht © MillaTom, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 19, 21, 34, 59 f., 64, 76	Aal © Pmx nl wikipedia, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 19, 23, 25, 27, 35, 51, 57, 59 f., 64, 66, 76	Karpfen © Piet Spaans, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 19 f., 22 ff., 27, 31, 34 f., 51, 59 f., 64, 66, 76	Forelle © Stefan Weigel, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 19, 21, 23, 25, 51, 64 ff.	Scholle © 4028mdk09, Wikimedia.com (06.05.2015)
S. 19, 21, 23, 26, 55 f., 58, 64 ff., 74	Tigerhai © Albert Kok, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 21, 39, 45, 51, 64	Lachs © William W. Hartley, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 21, 65	Delfin © Irina No, Fotolia.com (Nr. 27929922)
S. 21, 65	Seepferdchen © Joanne Merriam, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 21, 47, 55 f., 65, 74	Hammerhai © Albert Kok, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 23, 25, 66	Rotfeder © George Chernilevsky, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 23, 25, 34 f., 40, 66	Thunfisch © Laica ac, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 23, 26 f., 34, 39, 51, 59 f., 66, 76	Zander © Piet Spaans, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 23 f., 66	Barbe © Neil Philips, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 23 f., 66	Blaufelchen © mahey, Fotolia.com (Nr. 21697087)
S. 23, 26, 59 f., 66, 76	Wels © Kletr, Fotolia.com (Nr. 49649976)
S. 23, 26, 38 f., 66	Ukelei © Piet Spaans, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 29	Koi © 3268zauber, Wikimedia.com (09.12.2015)
S. 30, 67	Platys © Marrabbio2, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 30, 67	Black Molly © Hugo Torres, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 30, 38, 67, 70	Panzerwels © Stan Shebs, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 30, 37, 67	Guppys © Per Harald Olsen, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 35	Kraulen © cmaccubbin, Wikimedia.com (09.12.2015)
S. 36	Boot © André Rau, Fotolia.com (Nr. 30700938)
S. 45 f.	Bär mit Lachs © Jonathan Chase, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 48	Putzerfische putzen Meereslippfisch © Mbz1, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 49	Rotfeuerfisch © Christian Mehlführer, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 49	Zitteraal © Stan Shebs, Wikimedia.com (13.07.2015)
S. 50	Lungenfisch © Daiju Azuma, Wikimedia.com (10.12.2015)
S. 50	Fliegender Fisch 2 © Patrick Coin, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 51	Sushi © MEV40043
S. 51	Schellfisch © Steven G. Johnson, Wikimedia.com (10.12.2015)
S. 51	Seehecht © Drow_male, Wikimedia.com (10.12.2015)
S. 51	Makrele © Zach Klein, Wikimedia.com (10.12.2015)
S. 51, 53	Kabeljau © Hans-Petter field, Wikimedia.com (15.10.2015)
S. 51	Seeteufel © ribelje-oko.hr, Wikimedia.com (10.12.2015)
S. 51	Hering © Uwe Kils, Wikimedia.com (10.12.2015)
S. 51	Rotbarsch © Mariusz S. Jurgielewicz, Shutterstock.com (Nr. 267943916)
S. 51	Rotaugen © GerardM, Wikimedia.com (10.12.2015)
S. 55	Haie im Aquarium © Ökocentrum, Wikimedia.com (16.10.2015)
S. 55 ff., 74	Walhai © Shiyam ElkCloner, Wikimedia.com (16.10.2015)
S. 55 f., 74	Riesenhai © Chris Gotschalk, Wikimedia.com (16.10.2015)
S. 57	Revolvergebiss © Stefan Kühn, Wikimedia.com (16.10.2015)
S. 68	Schuppen (eines Rotauges) © kallerna, Wikimedia.com (10.12.2015)