

Beamerpräsentation für Ausbilder

Allgemeine Fischkunde, Fischkrankheiten

Entwickelt bei
HEINTGES LEHR- UND LERNSYSTEM GmbH
Leopoldstraße 4, 95615 Marktredwitz, Tel. 09231/4198, Fax: 09231/4199
www.heintges-shop.de

in Zusammenarbeit mit
Dr. Hermann Bayrle
Regierungsdirektor a. D.,
ehemals Ausbildungsleiter in der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft,
Institut für Fischerei, Starnberg

Bildquellennachweis:

Grafiken:

Die Wiedergabe der Farbgrafik erfolgt mit freundlicher Genehmigung der Franckh'schen Verlagshandlung Stuttgart, W. Keller und Co. entnommen aus: Kosmos-Naturführer Otto Schindler - Unsere Süßwasserfische (FKA 1.3 A)

alle weiteren Grafiken:

© Heintges Lehr- und Lernsystem GmbH

Videsequenzen:

Dr. Walter Sigl, Kohlröschenstraße 34, 80995 München

Sicher durch die Fischerprüfung

**Ausbilderhandbuch: Allgemeine Fischkunde, Fischkrankheiten
Beamerpräsentation für Ausbilder**

Entwicklung und
Konzeptionierung: Dipl.-Ing. Friedhelm Heintges
Herausgeber: Dipl.-Ing. Wolfgang Heintges
Fachliche Betreuung: Dr. Hermann Bayrle
Regierungsdirektor a. D.,
ehemals Ausbildungsleiter in der Bayerischen
Landesanstalt für Landwirtschaft,
Institut für Fischerei, Starnberg
Grafische Gestaltung: Barbara Heintges

Printed in Germany

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen und Texten, der Übersetzung sowie jede Art der photomechanischen Vervielfältigung, auch auszugsweise, vorbehalten. Die Vervielfältigung durch alle Verfahren und jede Übertragung von Bildern, Zeichnungen und Texten aus diesen Heften und allen weiteren Informationsträgern dieses Medienverbunds auf Papier, Transparente und andere Medien ist - auch zum Zwecke der Unterrichtsgestaltung - ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Gesellschaft urheberrechtlich verboten.

© Heintges Lehr- und Lernsystem GmbH
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. W. Heintges
Geschäftsführerin: Barbara Heintges
Leopoldstraße 4 • 95615 Marktredwitz
Tel.: 09231/4198 • Fax: 09231/4199
www.heintges-shop.de
lehrundlern@heintges.de

Organisatorische und methodische Anregungen für den Ausbilder

- Anregungen zur Selbstreflexion -

Zu Beginn des Kurses:

- Der Ausbilder stellt sich vor.
- Die Kursteilnehmer stellen sich vor (vorteilhaft: Namensschilder).
Grund: Die Kursteilnehmer freuen sich, wenn der Ausbilder sie bald mit Namen kennt.
- Die Erwartungen werden (z. B. durch Kartenabfrage oder einfach im Gespräch) abgefragt.
- Zeitliche und inhaltliche Ziele werden gemeinsam festgelegt.
- Jeder Kursteilnehmer sollte einen guten DIN-A-4 Spiralblock oder ein DIN-A-5 Notizbuch besitzen.

Gerade beim Begriffelernen kann die Karteikartenmethode hilfreich sein. (Kursteilnehmer dazu anregen:

- auf der Vorderseite der Karte steht ein Begriff
- auf der Rückseite Definition/Information/alles Wissenswerte zu diesem Begriff)

Die für die einzelnen Kapitel vorgeschlagenen Methoden sind natürlich auch bei der Erarbeitung und Wiederholung anderer Kapitel möglich. Sie wurden exemplarisch dort zugeordnet, wo sich ein methodisches Vorgehen besonders günstig anbietet.

Wichtig:

Erfolgreiches Lernen findet insbesondere dort statt, wo der Lernende hohe Eigenaktivität entfaltet!

Der Unterricht läuft nicht immer glatt, motivierend und erfolgreich. Zur Bewältigung auftretender Schwierigkeiten gibt es Tipps in Hülle und Fülle. Jede Unterrichtssituation ist vor allem durch vier Faktoren bestimmt, nämlich den Unterrichtenden (Ausbilder), den Lerner/die Lerngruppe, den zu vermittelnden Lerninhalt sowie die Lernumgebung.

Ob einer der folgenden Tipps erfolgreich angewandt werden kann, ist entscheidend von der konkreten und jeweils einmaligen Unterrichtssituation abhängig - das Patentrezept für schwierige Situationen gibt es nicht! Es kann durchaus sinnvoll sein, schon zu Beginn eines neuen Kurses auf einige der folgenden Probleme mit gezielten Hinweisen einzugehen (Vereinbarung von Spielregeln).

Sich als Ausbilder die Frage stellen: Was tue ich, wenn ...

• ... mir ein inhaltlicher/sachlicher Fehler passiert?

(Sachliche Fehler in jedem Falle korrigieren, damit nichts Falsches mitgelernt und verfestigt wird.)

- Fehler nicht vertuschen oder verschweigen - niemand ist "unfehlbar"!
- Gelassen/humorvoll reagieren, wenn der Fehler durch die Lerngruppe entdeckt wird - richtige Darstellung selbst oder durch die Gruppe (Lerngemeinschaft)!
- Den Fehler sachlich korrigieren und später nochmals die richtige Sachdarstellung vortragen (falsche Darstellung wird so nachhaltig ausgelöscht).
- Richtige Darstellung im Lehrraum in geeigneter Weise zum Aushang bringen und erläutern.

• ... mir ein zwischenmenschlicher Fehler passiert?

(Bloßstellungen, ironische oder gar sarkastische Äußerungen können sehr verletzend wirken und das Lehrgangsklima negativ belasten.)

- Eine unmittelbare, spontane Entschuldigung aussprechen.
- Aus dem Unterricht aussteigen und über die Sache reden (insbesondere notwendig, wenn mehrere Kursteilnehmer betroffen sind - ist die Beziehungsebene stark gestört, so ist eine erfolgreiche Unterrichtsarbeit kaum noch möglich; in diesem Falle hat die Bereinigung des Konflikts Vorrang).
- Klärendes Gespräch im Anschluss an den Kursabend (insbesondere, wenn die zwischenmenschliche Schiene zu einem Kursteilnehmer zum wiederholten Male erschüttert wurde).
- Um Verständnis für die eigene Situation, für das eigene Verhalten werben.
- Mit Humor reagieren, dabei auch über sich selbst lachen können.
- Eine Abmachung/Vereinbarung treffen (insbesondere, wenn ich nicht alleine Verursacher der Situation bin).

- **... ich im Kurs oder bei einzelnen Teilnehmern Unlust und Langeweile verspüre?**

(Lernmotivation ist ein entscheidender Faktor für erfolgreiches Lernen - Unterricht soll deshalb grundsätzlich ein motivierendes und interessantes Geschehen sein.)

- Eigene Methode überprüfen (ist mein Unterricht ... zu wenig abwechslungsreich, zu wenig anschaulich, zu wenig teilnehmeraktivierend, zu hoch oder zu niedrig angesetzt, zu sachorientiert und trocken, zu wenig zielorientiert...).
- Prüfen, ob die Ursache in der räumlichen Umgebung liegt (ungemütlich, schlechte Sicht nach vorne, Stühle und Tische, Beleuchtung ...).
- Nach den Ursachen fragen und gegebenenfalls gemeinsam Lösungen suchen.
- Unlust und Langeweile ignorieren.
- Mit Humor reagieren.
- Neben der Inhaltsebene auch die Beziehungsebene pflegen (auch erwachsene Lerner reagieren positiv auf Lob, Teilnehmer mit Namen ansprechen ...).

- **... die Gruppe etwas anderes will als ich?**

(Zielkreis und transparentes Vorgehen ist anzustreben; die Kursteilnehmer sollen über das Wohin und Wie des Vorgehens informiert sein.)

- Das eigene Vorgehen, die Methode, die ausführliche oder knappe Behandlung eines Inhaltes begründen.
- Dem Wunsch der Gruppe auch einmal nachkommen, wenn es sachlich und fachlich möglich ist.
- Analysieren, ob wirklich die ganze Gruppe etwas anderes will als ich (ein Teilnehmer, der in der „Wir-Form“ spricht, gibt eventuell nur seine eigene oder die Meinung weniger wieder!).
- Nicht vorschnell auf Wünsche einzelner Mitglieder der Lerngruppe eingehen. Als Ausbilder habe ich die Erfahrung mit Lerngruppen, kenne ich das Ziel, weiß, ob ein anderes Verfahren/ein anderer Lernweg auch zum Erfolg führen kann.
- Mit Humor reagieren.

- **... sich einzelne Kursteilnehmer während des Kurses ständig unterhalten?**

(Solche Unterhaltungen können Ihre Aufmerksamkeit als Ausbilder sowie die Aufmerksamkeit der übrigen Kursteilnehmer erheblich stören. Auch die sich unterhaltenden Teilnehmer sind nicht bei der Sache.)

- Unterscheiden, ob es sich um eine produktive Unruhe handelt (spontane Unterhaltung zwischen den Teilnehmern zur Sache) oder aber um eine „geschwätzige“ Unruhe.
- Vortrag/Unterricht unterbrechen, Augenkontakt zu den „Schwätzern“. Wenn diese wieder auf den Ausbilder konzentriert sind, einfach fortfahren.
- „Dauerschwätzer“ nach einem Kursabend auf das Problem ansprechen und bitten, dass Nebengespräche unterbleiben.
- Unterricht unterbrechen und nachfragen, ob etwas nicht verstanden oder unklar ist.
- Bei wiederholter Störung auch einmal das eigene Unbehagen äußern („Ich möchte Sie bitten, Ihr Gespräch in der Pause fortzusetzen. Ihr Plaudern stört mich und auch die anderen Kursteilnehmer!“).
- Humorvoll reagieren - z. B. „Ich merke an Herrn X und Y deutlich, dass wir eine kurze Plauderpause brauchen.“
- Pause einlegen, in dieser die beiden gegebenenfalls auf das Problem ansprechen.

- **... Kursteilnehmer alles besser wissen oder meine Methode kritisieren?**

(Es gibt diese Nörgler, Besserwisser, Fehlersucher und es gibt Ausbilder, die auf diesen Typ Teilnehmer überreagieren oder verunsichert reagieren.)

- Auf berechtigte Kritik sachlich reagieren und Stellung beziehen, das angesprochene Problem gegebenenfalls abstellen.
- Pauschalisierung zurückweisen („Wir meinen, wir erreichen das Lehrgangsziel so nicht ... Sie reden immer so abstrakt ... jeder Kursabend ist bei Ihnen langweilig...“ - Sie meinen also, dass wir das Lehrgangsziel nicht erreichen ... wann konkret war meine Sprache zu abstrakt? ... wann und wodurch war ein konkreter Abend für Sie langweilig?).
- Lehrgangsteilnehmer mit seinem, mit ihrem Wissen einbeziehen (z. B. zu Beginn eines neuen Themas Vorwissen abfragen ... ein Thema zur Abhandlung einem Kursteilnehmer übergeben - vor allem dann, wenn dieser hier wirklich Fachmann ist).
- Typischen „Nörgler/Meckerer“ auch einmal „auflaufen lassen“ - ihn um seine Sachdarstellung bitten oder in ein Fachgespräch verwickeln, das ihm schnell seine Grenzen zeigt.
- Humorvoll reagieren (z. B. an den Nörgler im Kurs: „Bis hier noch einverstanden?“ oder gleich zu Beginn ihm gelbe und rote Karte in die Hand geben: „Bitte zeigen Sie meine Fouls heute hiermit an - natürlich will ich eine Begründung für die jeweilige Karte“).
- Dauermeckerer, dessen Äußerungen sich negativ auf das Arbeitsklima auswirken, unter vier Augen auf das Problem ansprechen.

- **... ich einen Vielredner im Kurs habe?**

(Vielredner lernen im positiven Sinne dadurch gut, dass sie sich häufig mit eigenen Beiträgen in den Unterricht einklinken. Andererseits können diese durch endlose Redeergüsse auch den Lehrgang bremsen und solche Lerner negativ beeinflussen, die sich durch solche Beiträge von effektiver Lernarbeit abgelenkt fühlen. Negativ ist der Kursteilnehmer zu sehen, der als Vielredner Selbstdarstellung betreiben will.)

- Eine Redepause nützen und selbst wieder das Wort übernehmen.
- Vielredner unter vier Augen auf das Problem ansprechen.
- Humorvoll reagieren, z. B.: Herr X, gelingt es heute in einem Satz? - oder Geste: demonstrativ hinsetzen (weil ja wohl wieder ein langer Beitrag kommt).
- Bitten, den „mit Sicherheit interessanten Aspekt“ in der Pause oder beim anschließenden Bierchen zu vertiefen/ auszubreiten.

- **... ich das Gefühl habe, dass die Arbeits- und Lernhaltung des Kurses unterdurchschnittlich ist und somit das Erreichen des Zieles gefährdet erscheint?**

(Als Ausbilder verfüge ich über Erfahrungswerte darüber, zu welchem Zeitpunkt im Lehrgang welches Wissen vorhanden sein sollte - die Kursteilnehmer haben ein Recht auf Information über den aktuellen Lernstand:

- Liegen wir sehr gut, normal oder nicht so gut „im Rennen“? - Miteinander auf Erfolgskurs gehen ist ein Geheimnis erfolgreicher Lerngemeinschaften!)
- Das Problem offen ansprechen und dabei bewusst machen, dass einem selbst viel daran liegt, dass der Kurs erfolgreich abschneiden soll.
- Vereinbarungen über das weitere Vorgehen treffen (häusliche Durcharbeit von Kapiteln, tägliche Lernzeiten vereinbaren und Selbstkontrolle anregen ...).
- Hinweise und Hilfen zu effektivem Lernen geben.
- Sich als Ausbilder Klarheit verschaffen, ob wirklich der ganze Kurs unterdurchschnittlich arbeitet oder ob es sich doch um einzelne Teilnehmer handelt, auf die ich unterstützend oder anmahmend zugehen sollte.
- Als Ausbilder die eigene Methode, die Qualität der eigenen Arbeit kritisch bilanzieren.

- **... Teilnehmer ständig zu spät kommen?**

(Teilnehmer und Ausbilder haben ein Recht auf einen pünktlichen Beginn und ein pünktliches Ende von Lehrgangsabenden.)

- Den immer zu spät Kommenden unter vier Augen auf das Problem hinweisen und um Pünktlichkeit bitten.
- Für den Zuspätkommer demonstrativ eine kurze Wiederholung einbauen und so deutlich machen, dass dieser einen Bruch des Fortgangs provoziert.
- Mit humorvoller Bemerkung Pünktlichkeit anmahnen.
- Durch Abwarten, bis der Teilnehmer seinen Platz eingenommen hat demonstrieren, dass sein Zuspätkommen den Ablauf des Kursabends unnötig unterbricht.
- Zuspätkommer ignorieren.

- **... ich auf eine Frage nicht sofort eine passende Antwort weiß?**

(Die Inhalte der Fischerprüfung sind sehr vielfältig, vielschichtig und komplex. Selbst solche Ausbilder, die sich konstant und intensiv fortbilden, werden sich vor Fragen gestellt sehen, die sie nicht spontan und mit Sicherheit richtig beantworten können.)

- Schlicht zugeben, dass ich die präzise Antwort nicht weiß und mich bis zum nächsten Mal informieren werde (Notiz machen!).
- Darauf hinweisen, dass die Antwort auf die Frage im Zusammenhang eines anderen Kapitels erfolgen wird.
- Die Frage zurückgeben und zur Aufgabe für den Fragenden machen (insbesondere dann, wenn Sie das Gefühl haben, dass ein Kursteilnehmer ganz gerne „Testfragen“ an Sie richtet).
- Die Frage zum gemeinsamen Problem machen (gerade wenn sie komplex und vielschichtig ist oder wenn am Beispiel der Frage gut demonstriert werden kann, wie ich mich mit Hilfe der Arbeitsblätter „schlau machen“ kann).

Nicht jede der vorgeschlagenen Reaktionen passt zu jeder Person und in jede Situation.

- **Welche Reaktion würden Sie bevorzugen? Bringen Sie die Lösungsvorschläge in eine Reihenfolge!**
- **Haben Sie andere Vorschläge, die sich aus Ihrer Praxis bewährt haben?**
- **Besprechen Sie die von Ihnen gereihten und ergänzten Lösungsvorschläge mit den Ausbilderkollegen.**

Inhaltsverzeichnis

Fachgruppe	Facheinheit	Unterrichtseinheit	Seite	
Allgemeines	Zoologische Ordnung	Das System des Tierreiches - Aufteilung der Wirbeltiere - Zoologische Ordnung der Fische	FKA 1.1	
	Einteilung der Fische	Süßwasserfische - Meeresfische - Rundmäuler - Knorpelfische - Knochenfische: Schmelzschupper - Echte Knochenfische	FKA 1.2 FKA 1.3	
		Allgemeines	Körperformen	FKA 1.4
Allgemeine Fischkunde Fischkörper	Allgemeines	Hauptabschnitte des Fischkörpers - Körperteile und Flossen	FKA 2.1	
		Skelett der Knochenfische - Innere Organe der Knochenfische - Kopfbereich der Neunaugen (Längsschnitt)	FKA 2.2	
		Muskulatur	Muskulatur	FKA 2.3
	Flossen	Flossenstrahlen - Brust- und Bauchflossen	FKA 2.4	
		Rückenflosse(n)	FKA 2.5	
		Schwanzflosse - Afterflosse	FKA 2.6	
	Haut und Schuppen	Fischhaut - Schleimhaut - Schuppen - Rundschuppen und Kammschuppen	FKA 2.7	
		Altersbestimmung - Farbkleid - Laichausschlag	FKA 2.8	
	Fischkopf	Maulstellungen - Barteln	FKA 2.9	
		Bezahnung - Pflugscharbein - Schlundknochen	FKA 2.10	
	Atmungsorgane und Atmung	Atmung - Kiemen und Kiemenatmung	FKA 2.11	
		Hautatmung - Darmatmung - Notatmung - Sauerstoffbedarf	FKA 2.12	
	Innere Organe	Fischherz - Blutkreislauf und Blut	FKA 2.13	
		Schwimmbase	FKA 2.14	
		Verdauungsorgane - Magen und Darm	FKA 2.15	
		Leber und Gallenblase - Nieren und Milz	FKA 2.16	
	Sinnesorgane	Gehirn und Hauptnervenstrang - Betäubung	FKA 2.17	
		Lage der Sinnesorgane	FKA 2.18	
		Geruchssinn - Geschmackssinn	FKA 2.19	
		Tastsinn - Seitenlinienorgan	FKA 2.20	
		Gesichtssinn - Fischauge	FKA 2.21	
		Gesichtsfeld im Wasser - Sehen über Wasser	FKA 2.22	
	Geschlechtsorgane und -merkmale	Gehör- und Gleichgewichtssinn - Hörhilfen	FKA 2.23	
		Geschlechtsorgane	FKA 2.24	
		Äußere Geschlechtsmerkmale - Geschlechtsbestimmung - Geschlechtsreife - Mindestmaße und Schonzeiten	FKA 2.25	
	Allgemeine Fischkunde Lebensweise	Fortpflanzung, Entwicklung, Ernährung	Laichvorgang - Laichzeit (Frühjahrslaicher, Sommerlaicher, Herbst- und Winterlaicher)	FKA 3.1
			Laichplätze und Laichablage - Fischlaich	FKA 3.2
Eientwicklung und Tagesgrade - Entwicklungsstadien			FKA 3.3	
Kontrollierte Vermehrung - Beispiel Forelle			FKA 3.4	
Stand-, Zug- und Wanderfische			FKA 3.5	
Beispiel: Entwicklung der Aale			FKA 3.6	
Brutpflege			FKA 3.7	
Plankton - Friedfische - Raubfische			FKA 3.8	
Nahrungssuche (bevorzugter Lebensraum) - Nahrungsaufnahme			FKA 3.9	
Wachstum			FKA 3.10	
Allgemeine Krebskunde		Zoologische Einteilung (Kleinkrebse und Zehnfüßige Krebse)	FKA 4.1	
		Körperbau der Zehnfüßigen Krebse	FKA 4.2	
		Körperbau der Zehnfüßigen Krebse	FKA 4.2	
		Fortpflanzung, Wachstum und Häutung	FKA 4.3	
Allgemeine Muschel- kunde		Verletzungen, Lebensraum und Nahrung, Natürliche Konkurrenz zum Krebsbestand	FKA 4.4	
		Allgemeines zu den Großmuscheln, Körperbau der Großmuscheln	FKA 5.1	
		Gehäusemerkmale der Muscheln, Atmung, Ernährung, Fortbewegung	FKA 5.2	
		Fortpflanzung	FKA 5.3	
		Gefährdungsursachen	FKA 5.4	

Inhaltsverzeichnis

Fachgruppe	Facheinheit	Unterrichtseinheit	Seite
Fisch-krankheiten	Allgemeines	Erkennen von Krankheiten - Allgemeine Krankheitsmerkmale	FKA 6.1
		Veränderungen an äußeren oder inneren Organen - Augendrehreflex	FKA 6.2
		Krankheitserreger - Fischkrankheiten - Fischsterben - Maßnahmen bei Fischkrankheiten	FKA 6.3
		Maßnahmen bei Fischkrankheiten - Einsenden von Fischmaterial	FKA 6.4
	Parasitäre Krankheiten	Drehkrankheit	FKA 6.5
		Grießkörmchenkrankheit, Weißpünktchenkrankheit	FKA 6.6
		Befall mit Bandwürmern - Befall mit Fischbandwurm	FKA 6.7
		Hechtbandwurm - Befall mit Saugwürmern: Beispiel Wurmstar	FKA 6.8
		Kratzerbefall - Fischegelbefall	FKA 6.9
		Kiemenkrebsbefall - Fischlausbefall	FKA 6.10
	Infektions-Krankheiten (Bakterien, Viren)	Furunkulose der Salmoniden - Erythrodermatitis (Chron. Bauchwassersucht)	FKA 6.11
		Fleckenseuche der Weißfische - Fleckenseuche der Hechte (Hechtpest)	FKA 6.12
		Sonstige Fleckenseuchen	
		Rotmaulseuche (ERM)	FKA 6.13
		Forellenseuche (VHS)	FKA 6.14
		Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	FKA 6.15
		Frühjahrsvirämie der Karpfen (Akute Bauchwassersucht)	
		KOI-Herpesvirus-Infektion (KHV) - Aal-Herpesvirus-Infektion (HVA)	FKA 6.16
	Fischpocken - Blumenkohlkrankheit der Aale	FKA 6.17	
	Pilzkrankheiten	Hautverpilzung - Fischschimmel (Sporenpilz) - Kiemenfäule	FKA 6.18
Krebskrankheiten		Krebspest	FKA 6.19
		Porzellankrankheit, Brandfleckenkrankheit, Rostfleckenkrankheit	FKA 6.20
		Krebsegel	FKA 6.21
Sonstige Krankheiten		Haut-, Flossen- und Kiemenschäden	FKA 6.21
		Haut- und Flossenschäden - Geschwulstkrankheiten (Tumore)	FKA 6.22
		Ulcerative Dermalnekrose (UDN)	FKA 6.23
Anhang		Merkblatt für die Einsendung von Fischen zur Untersuchung	
		Merkblatt für die Entnahme und Einsendung von Wasserproben	
		Adressen der Fischgesundheitsdienste der Länder	

Hinweis:

In dem vorliegenden Manuskript ist der gesamte Lehr- und Prüfungsstoff für dieses Fachgebiet zusammengestellt. Der Inhalt ist einprägsam und strukturiert aufgebaut und wird durch Abbildungen und Farbfotos veranschaulicht. Besonders wichtiger und / oder prüfungsrelevanter Lernstoff ist farblich (rot) hervorgehoben. Der Lernstoff ist klar gegliedert und in kleine Lerneinheiten aufgeteilt. Zusätzlich erleichtern zahlreiche Tabellen, Zusammenfassungen und Lerntipps das Lernen.

Das System des Tierreiches / Aufteilung der Wirbeltiere

Die Zoologie (Tierkunde) teilt die Tierwelt ein in **Tierstämme**. Die Tierstämme werden weiter unterteilt in **Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Arten (und Unterarten)**. Die höchstentwickelten Tiere gehören zum Tierstamm der **Chordatiere**. Ihr gemeinsames Merkmal ist ein **Innenskelett** (ursprünglich aus einem ungegliederten knorpeligen Achsenstab, der Chorda dorsalis, gebildet). **Die höchstentwickelten Chordatiere sind die Wirbeltiere**. Innerhalb der Chordatiere gehören alle Fische zum Unterstamm der Wirbeltiere. Die Artenzahl der Fische wird weltweit auf mindestens **30.000 Arten** geschätzt. Dutzende neuer Arten werden jedes Jahr neu entdeckt. Über **9.000** Fischarten leben ausschließlich oder zumindest zeitweise **im Süßwasser**.

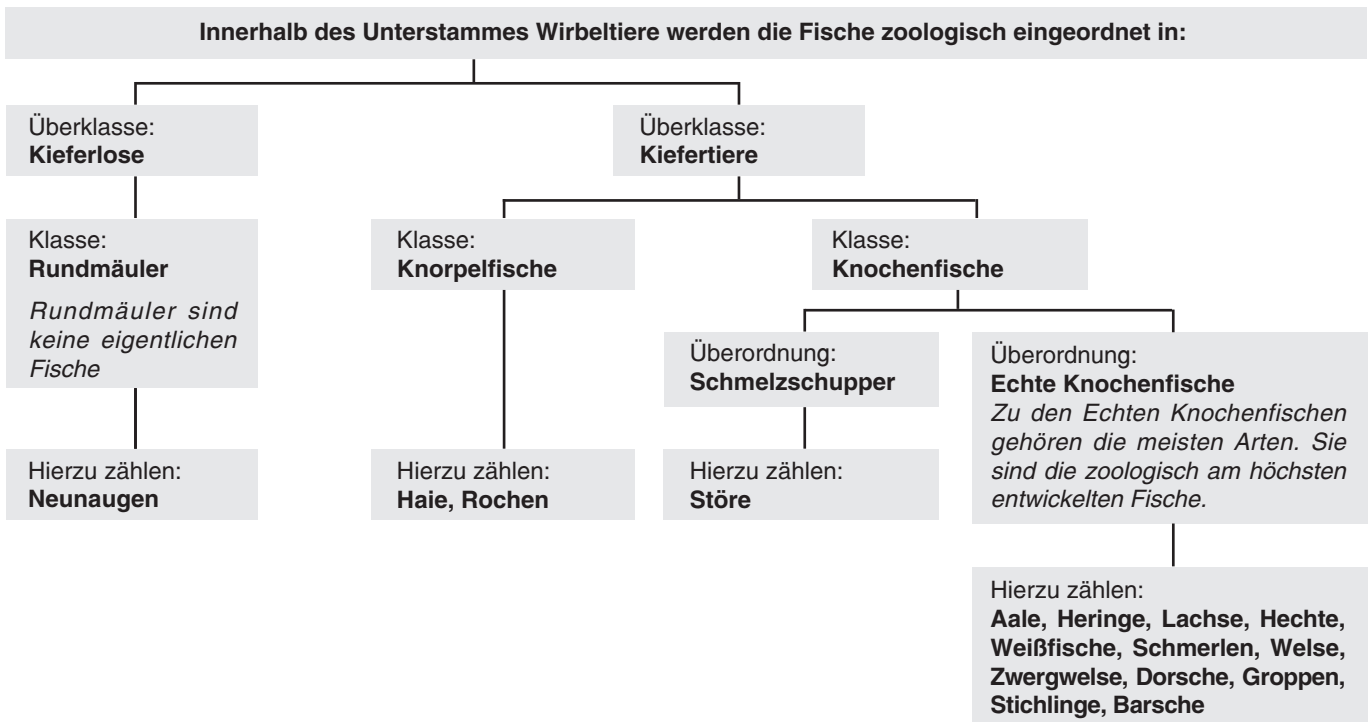
Folie: ► Aufteilung der Fischarten

In den Binnengewässern Deutschlands gibt es **über 90 einheimische Süßwasserfischarten***, davon in ...

Baden-Württemberg	ca. 60 Arten,
Bayern	ca. 70 Arten,
Brandenburg	ca. 50 Arten,
Hamburg	ca. 50 Arten,
Hessen	ca. 60 Arten,
Nordrhein-Westfalen	ca. 45 Arten,
Rheinland-Pfalz	ca. 60 Arten,
Saarland	ca. 35 Arten,
Sachsen	ca. 50 Arten,
Sachsen-Anhalt	ca. 50 Arten,
Schleswig-Holstein	ca. 45 Arten,
Thüringen	ca. 40 Arten.

Zu den restlichen Bundesländern liegen derzeit keine Angaben vor.

Zoologische Ordnung der Fische



Folie: ► Zoologische Ordnung der Fische

*) Kottelat, M. and J. Freyhof. 2007. Handbook of European freshwater fishes.

Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany

Süßwasserfische - Meeresfische

Als Süßwasserfische bezeichnet man Fischarten, die zumindest einen Teil ihres Lebens im Süßwasser verbringen. Als Meeresfische bezeichnet man alle Fischarten, die zumindest einen Teil ihres Lebens im Salzwasser (Meer) verbringen.

Rundmäuler

Folie: ► Merkmale der Rundmäuler

Rundmäuler bilden eine eigene Tierklasse innerhalb der Wirbeltiere und zählen zoologisch nicht zu den Fischen. Sie sind im Süßwasser durch die **Neunaugen** vertreten.

Typische Merkmale der Neunaugen:

- Körper ist schlangenförmig
- paarige Flossen fehlen
- Schwimmblase fehlt
- Schuppen fehlen
- Rund- oder Saugmaul mit Hornzähnen (kieferlos)
- Das Skelett ist nicht verknöchert. Neunaugen haben ein knorpeliges Skelett.

Auffallend sind die **7 Kiemenöffnungen** auf jeder Körperseite. Je 1 Auge, 1 Nasenöffnung und 7 Kiemenöffnungen wirken zusammen wie 9 Augen, daher der Name **Neunaugen**.

Knorpelfische

Folie: ► Merkmale der Knorpelfische und Knochenfische

Die Fische werden zoologisch in zwei Klassen eingeteilt, die Knorpel- und die Knochenfische. Die Knorpelfische sind bis auf ganz wenige Arten Meeresfische, unterteilt in Haie und Rochen.

Typische Merkmale der Knorpelfische:

- Skelett nicht verknöchert
- Skelett besteht aus Knorpelmasse
- Schädelkapsel aus einem Knorpelstück

Knochenfische - Schmelzschupper

Als Schmelzschupper bezeichnet man Knochenfische mit relativ großen, dicken, glänzenden, rhombischen Schmelzschuppen (Ganoidschuppen). Diese Schmelzschuppen sind keine eigentlichen Schuppen, wie Rund- oder Kammschuppen, sondern Knochenschilder.

In Mitteleuropa sind die Schmelzschupper durch die **Störartigen Fische** vertreten.

Besondere Merkmale der Störartigen Fische sind:

- **5 Längsreihen Schmelzschuppen**
- **keine Rund- oder Kammschuppen**
- **stark unsymmetrische Schwanzflosse**

Folie: ► Merkmale der Schmelzschupper

Knochenfische - Echte Knochenfische

Die Knochenfische sind die artenreichste Gruppe der Wirbeltiere und bilden damit auch die größte Fischgruppe. Im Gegensatz zu den Knorpelfischen ist das Skelett der Knochenfische ganz oder zumindest teilweise verknöchert.

Typische Merkmale der Knochenfische:

- **Skelett verknöchert**
- **Schädelskelett besteht aus mehreren Knochenstücken**

Folie: ► Merkmale der Knochenfische

Körperformen

Fische sind die ältesten Wirbeltiere. Ihr Körperbau ist im Vergleich zu den Landwirbeltieren weniger kompliziert. Die Körperformen der Fische lassen auf ihre bevorzugten Lebensräume sowie auf ihre Ernährungsgewohnheiten schließen. Die Körperform ist dabei bei ein und derselben Fischart zusätzlich abhängig von den Strömungs- und Ernährungsverhältnissen.

Folie: ► Die verschiedenen Körperformen der Fische

Fische der Freiwasserzone oder in schnell fließenden Gewässern lebende Fische sind gute Schwimmer. Ihr Körper ist **spindel- oder torpedoförmig**.

Typische Vertreter: alle Salmoniden

Fische, die in dicht bewachsenen Uferzonen leben, bewegen sich geschickt durch die Pflanzenbestände. Ihr Körper ist **seitlich abgeflacht (hochrückig)**.

Typische Vertreter: Güster (Blicke), Brachsen (Blei)

Einige Fische fangen ihre Beute durch rasches Zustoßen. Ihr Körper ist **pfeilförmig**.

Typischer Vertreter: Hecht

Bei einigen Fischen ist der Körper besonders an das Leben am Gewässergrund angepasst (Grund- oder Bodenform). Ihr Körper ist **keulenförmig**.

Typische Vertreter: Wels, Mühlkoppe, Quappe

Bei Plattfischen ist der Körper so stark zusammengedrückt, dass sie sich mit einer Seite flach an den Boden „anschieben“ können. Ihr Körper ist **tellerförmig**.

Typische Vertreter: Scholle, Flunder

Es gibt Bodenfische, deren Körperachse stark verlängert ist. Ihr Körper ist **schlangenförmig**.

Typischer Vertreter: Aal

Hauptabschnitte des Fischkörpers

Folie: ► Hauptabschnitte des Fischkörpers

Am Fischkörper unterscheidet man 3 Hauptabschnitte:

- 1 **Kopf** (Schnauzenspitze bis Ende Kiemendeckel)
- 2 **Rumpf** (Ende Kiemendeckel bis Afteröffnung)
- 3 **Schwanz** (Afteröffnung bis Ende Schwanzflosse)

Körperteile

Folie: ► Die wichtigsten Körperteile des Fisches

Die wichtigsten Körperteile:

- 1 Maul (mit Schnauze)
- 2 Oberlippe (Oberkiefer)
- 3 Unterlippe (Unterkiefer)
- 4 Barteln oder Bartfäden
- 5 Nasenöffnungen (Riechgruben)
- 6 Augen
- 7 Kiemendeckel
- 8 Seitenlinie
- 9 Schwanzstiel
- 10 After
- 11 Genitaltrichter (Geschlechtsöffnung)

Flossen

Folie: ► Flossen des Fisches

Bei den Flossen unterscheidet man:

- **paarige Flossen**
- **unpaarige Flossen**

Zu den paarig angelegten Flossen gehören:

- 1 Brustflossen
- 2 Bauchflossen

Zu den unpaarig angelegten Flossen gehören:

- 3 Rückenflosse(n)
- 4 Afterflosse
- 5 Schwanzflosse
- 6 Fettflosse

Eine Fettflosse haben alle Lachsartigen Fische (Salmoniden), der Stint und die Zwergwelse.

Laichplätze und Laichablage

Folie: ► Artspezifische Laichtypen

Nach dem Laichplatz unterscheidet man:		
Kies- oder Strömungslaicher	Kraut- oder Haftlaicher	Freiwasserlaicher
<p>Eiablage (Laichplatz): Kies oder Sand</p> <p>Beispiel: Forellen, Äschen, Huchen, Saiblinge</p> <p>Strömungslaicher: Einige Kieslaicher bevorzugen starke Gewässerströmung. Man bezeichnet sie daher auch als Strömungslaicher.</p> <p>Beispiel: Barbe, Nase, Strömer</p>	<p>Eiablage (Laichplatz): Wasserpflanzen (Gelege), Wurzeln, Steine</p> <p>Beispiel: Karpfen, Schleie, Hecht, Zander, Flussbarsch, Moderlieschen, Rutte (Quappe)</p> <p>Haftlaicher: Da die Eier an Pflanzen oder anderen Gegenständen angehaftet werden, spricht man von Haftlaichern.</p>	<p>Eiablage (Laichplatz): Freiwasserzone</p> <p>Beispiel: Felchen, Renken</p> <p>Die Eier werden ins freie Wasser der oberen Wasserschichten abgegeben.</p> <p>Nach dem Laichakt sinken die Eier auf den Gewässergrund oder treiben frei im Wasser.</p>
<p>Besonderheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Zander klebt seine Eier an feines Wurzelwerk oder Ästchen (Zandernest). • Der Flussbarsch hängt seine Eier in Form von langen, netzartigen Gallertschnüren an Unterwasserpflanzen. 		

Fischlaich

Die Eier sind in Größe und Zahl artspezifisch verschieden. Sie sind oft außen mit einer klebrigen Hülle umgeben. Während der Entwicklungszeit sind die Eier vielen Gefahren ausgesetzt.

Zu Verlusten führen **ungünstige Temperaturverhältnisse, schlechte Sauerstoffverhältnisse, Laichräuber und Verschlammung (Sedimentation)**. Aufgrund regelmäßig hoher Verluste ist bei den meisten Fischarten die Eizahl sehr groß. Die Eizahl wird bei großen Fischarten auf **1 kg Körpergewicht (des Rogners)** und bei kleinen Fischarten auf den **einzelnen Fisch** bezogen. Die Eigröße ist individuell unterschiedlich, die Eizahl / kg ist auch vom Alter abhängig.

Beispiele:	Eier/kg Körpergewicht	Eigröße (mm Ø)	Beispiele:	Eier/Einzelfisch	Eigröße (mm Ø)
Stör	ca. 12.000 - 35.000	ca. 2 - 3	Mühlkoppe	ca. 100 - 300	ca. 2 - 2,5
Karpfen	ca. 150.000 - 300.000	ca. 1 - 1,5	Bitterling	ca. 40 - 100	ca. 3
Zander	ca. 150.000 - 200.000	ca. 1 - 1,5	Stichling	ca. 20 - 400	ca. 1,5
Hecht	ca. 35.000 - 45.000	ca. 2,5 - 3			
Forellenarten, Lachs	ca. 1.000 - 2.000	ca. 4 - 6			
Huchen	ca. 1.500 - 2.000	ca. 5			