



WBF

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH  
Jüthornstraße 33 • D-22043 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax: (040) 68 72 04  
office@wbf-medien.de • www.wbf-medien.de • www.wbf-dvd.de

Verleihnummer der Bildstelle

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

# Anpassungen an den Lebensraum Wasser

## Fische - Amphibien - Insekten - Säugetiere



Unterrichtsfilm, ca. 16 Minuten,  
Filmsequenzen, umfangreiches Zusatzmaterial und Arbeitsblätter

### Adressatengruppen

Alle Schulen ab 5. Schuljahr,  
Jugend- und Erwachsenenbildung

### Unterrichtsfächer

Biologie, Umwelterziehung

### Kurzbeschreibung des Films

Gewässer nehmen den größten Teil der Erdoberfläche ein. Viele Tiere sind in besonderem Maße an diesen Lebensraum angepasst. Der Film macht an ausgewählten Beispielen den Zusammenhang von Körperbau und Lebensweise deutlich. Fische sind aufgrund ihrer Körperform, der Atmung und der verschiedenen Sinnesleistungen auf ihre äußere Umgebung abgestimmt. Das gilt auch für die Amphibien, doch sehen sie ganz anders aus als Fische. Ihr Körperbau ermöglicht ihnen ein Leben im Grenzbereich zwischen Wasser und Land. Viele Insekten und einige Säugetiere haben als ursprüngliche Landbewohner nachträglich spezielle Anpassungsformen entwickelt, mit deren Hilfe sie auch das Wasser erfolgreich wiederbesiedeln konnten.

### Didaktische Absicht des Films

Die Schülerinnen und Schüler lernen am Beispiel ausgewählter Fische, Amphibien, Insekten und Säugetiere den Zusammenhang zwischen dem Körperbau einer Art und ihrem Lebensraum kennen. Sie erfahren, welche Körperteile und Organe sich bei den einzelnen Tieren in einer bestimmten Weise an das Leben im Wasser angepasst haben. Sie erkennen, welche Unterschiede in der Anpassung bei Fischen, Amphibien, Insekten und Säugetieren bestehen. Ihnen wird deutlich, dass wild lebende Tiere den Lebensraum, an den sie angepasst sind, nicht beliebig wechseln können.

**Verleih in Deutschland:** WBF-Unterrichtsmedien können bei der Mehrzahl der Landes-, Stadt- und Kreisbildstellen sowie den Medienzentren entliehen werden.

**Österreich:** Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien, durch die Landesbildstellen bzw. Bezirksbildstellen sowie Medienzentralen.

**Schweiz:** Schweizerische Schulfilm-Verleihstellen in Rorschach, Basel, Zürich und Medienzentralen.

## Inhaltsverzeichnis

• Hilfe für den Benutzer	S. 2	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms	S. 7
• Informationen zum Unterrichtsplaner	S. 3	• Ergänzende Informationen	S. 10
• Struktur der WBF-DVD	S. 4	• Didaktische Merkmale der WBF-DVD	S. 11
• Einsatzmöglichkeiten zu folgenden Themenbereichen	S. 5	• Übersicht über die Materialien	S. 12
• Vorbemerkungen zum Thema „Lebensraum Wasser“	S. 5	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD	S. 14
• Inhalt des Films	S. 6		

## Hilfe für den Benutzer

Die WBF-DVD besteht aus einem **DVD-Video-Teil**, den Sie auf Ihrem DVD-Player oder über die DVD-Software Ihres PC abspielen können, und aus einem **DVD-ROM-Teil**, den Sie über das DVD-Laufwerk Ihres PC aufrufen können.

### DVD-Video-Teil

Legen Sie die DVD in Ihren DVD-Player, wird der DVD-Video-Teil automatisch gestartet.

**Film starten:** Der WBF-Unterrichtsfilm läuft ohne Unterbrechung ab.

**Schwerpunkte:** Der WBF-Unterrichtsfilm ist in vier Filmsequenzen (= Schwerpunkte) unterteilt. Jeder Sequenz sind Problemstellungen zugeordnet, die mit Hilfe der Materialien erarbeitet werden können. Die Schwerpunkte, Problemstellungen und Materialien sind durchnummeriert (siehe S. 4 und 12 - 14).

### DVD-ROM-Teil

Legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres PC, wird automatisch der DVD-ROM-Teil geladen. Für den Wechsel zum DVD-Video-Teil starten Sie Ihre DVD-Software.

**Neu:** **Der Aufbau des DVD-ROM-Teils** entspricht dem des DVD-Video-Teils. Der Unterrichtsfilm und die Filmsequenzen sind nun auch direkt vom DVD-ROM-Teil abspielbar. Wie bisher bietet der DVD-ROM-Teil weiterführende Materialien.

**Die Menü-Leiste** im unteren Bildteil ist auf allen Menü-Ebenen vorhanden und ermöglicht ein einfaches und komfortables Navigieren.

**Arbeitsaufträge:** Zu fast allen Materialien werden Arbeitsaufträge angeboten. Sie können als pdf-Datei oder als Word-Datei ausgedruckt werden.

**Neu:** **Der Unterrichtsplaner** ermöglicht den komfortablen Einsatz eines individuellen Unterrichtskonzepts. Die gewünschten Arbeitsmaterialien können im Vorwege zusammengestellt, deren Abfolge bestimmt und gespeichert werden. Im Unterricht lassen sich dann die Materialien schnell in der gewünschten Reihenfolge abrufen.

**Suche:** Über die Eingabe der entsprechenden dreistelligen Ziffer gelangen Sie direkt zu dem gewünschten Material.

**Übersicht Materialien:** Hier finden Sie alle Materialien zum Ausdrucken im Überblick.

**Das Unterrichtsblatt** mit Anregungen für den Unterricht kann entweder als pdf-Datei oder als Word-Datei ausgedruckt werden.

**Ausdruck:** Alle Materialien (Photos, Texte, Schaubilder, Arbeitsblätter usw.) können als pdf-Datei ausgedruckt werden (die Texte auch als Word-Datei).

## Neu: Informationen zum Unterrichtsplaner

Der Unterrichtsplaner erleichtert der Lehrkraft den Einsatz der DVD-Materialien während des Unterrichts. Er ermöglicht ein schnelles und einfaches Abrufen von zuvor ausgewählten Arbeitsmaterialien. Individuell erstellte Unterrichtskonzepte lassen sich so optimal und sehr komfortabel umsetzen.

**Vor dem Unterricht:** Sie können die gewünschten Arbeitsmaterialien auf zwei unterschiedlichen Wegen zusammenstellen.



a) Alle WBF-Materialien verfügen über den Button „In den Unterrichtsplaner“. Klicken Sie den Button an, wird das Material in den Unterrichtsplaner aufgenommen. Filmsequenzen können über den entsprechenden Button in der Menüleiste hinzugefügt werden. Anschließend ist ein direkter Wechsel in den Unterrichtsplaner möglich.

		Ihre Materialauswahl				
☐ Titel der WBF-DVD		1.		1.1.1 WBF-Material 1	●	
☐ 1. Schwerpunkt		2.		1.1.2 WBF-Material 2	↑	
☐ 1.1 Problemstellung						
	1.1.1 WBF-Material 1					

b) Den Unterrichtsplaner können Sie über das Hauptmenü oder die Menüleiste öffnen. Der Aufbau des Unterrichtsplaners entspricht der bekannten Menüführung. In der linken Spalte erreichen Sie die gewünschten Materialien über den Pfad *Schwerpunkte/Problemstellungen/Materialien*. Über einfaches Anklicken des Pfeil- bzw. Titelfeldes wird das Material ausgewählt. In der rechten Spalte erscheint dann Ihre individuelle Materialauswahl.

**Ordnen der Materialien:** In „Ihre Materialauswahl“ können Sie die Reihenfolge bestimmen, in der Sie später Ihre Materialien vorführen möchten. Klicken Sie hierfür auf das Pfeilfeld. Ein Klick auf den Papierkorb löscht das Material aus dem Verzeichnis. Möchten Sie die ausgewählten Materialien noch einmal anschauen, können Sie diese jederzeit über die „Suche“ aufrufen.

**Speichern in „Ihre Materialauswahl“:** Die Auswahl Ihrer Materialien können Sie über das Feld „Speichern“ auf einem beliebigen Datenträger (Festplatte, Diskette, CD-ROM oder USB-Stick) sichern und zu einem späteren Zeitpunkt im Unterricht wieder aufrufen. (Wichtig: Gespeichert wird das Verzeichnis, nicht die Materialien selbst.)

### Während des Unterrichts:

→ Speichern | → Öffnen | → Start

Im Unterrichtsplaner können Sie

über das Feld „Öffnen“ Ihre Materialauswahl wieder aufrufen. Die Materialien werden automatisch wieder in „Ihre Materialauswahl“ angezeigt und können über „Start“ in der gewünschten Reihenfolge abgerufen werden.

☐ Beispiel einer Materialauswahl

**Beispiel einer Materialauswahl:** Hier können Sie einen Vorschlag des WBF abrufen.

### Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows 98/XP/2000, DVD-Laufwerk mit Abspielsoftware, 16-Bit-Soundkarte mit Lautsprechern, Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixel oder höher

## Struktur der WBF-DVD

<b>Unterrichtsfilm:</b> <b>Anpassungen an den Lebensraum Wasser</b> <b>Fische - Amphibien - Insekten - Säugetiere</b>	
<b>1. Schwerpunkt: Fische und der Lebensraum Wasser</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Filmsequenz (3:25 Minuten)</b></li><li>• <b>Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12)</b></li></ul>	
1.1	Wie haben sich die Tiere im Lebensraum Wasser entwickelt?
1.2	Was macht den Fisch zum Wasserspezialisten?
<b>2. Schwerpunkt: Amphibien</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Filmsequenz (3:00 Minuten)</b></li><li>• <b>Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 13)</b></li></ul>	
2.1	Wie leben Amphibien? Ein Beispiel: der Frosch
<b>3. Schwerpunkt: Insekten</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Filmsequenz (2:55 Minuten)</b></li><li>• <b>Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 13)</b></li></ul>	
3.1	Welche Anpassungen ans Wasser haben Insekten entwickelt?
<b>4. Schwerpunkt: Säugetiere</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Filmsequenz (5:25 Minuten)</b></li><li>• <b>Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 14)</b></li></ul>	
4.1	Wie haben sich Säugetiere an das Leben im Wasser angepasst?
4.2	Wie leben die Seehunde im Wattenmeer?

## Einsatzmöglichkeiten zu folgenden Themenbereichen

- Tiere passen sich ihrem Lebensraum an - Fallstudie am Beispiel der Gewässer
- Spezielle Wirbeltiere aus unserem Umfeld (Fische, Amphibien und wasserlebende Säugetiere) sind an ihren Lebensraum angepasst
- Entwicklung vom Wasser- zum Landleben
- Zusammenhang zwischen Veränderungen im Körperbau und Wechsel des Lebensraumes erforschen
- Wir tragen Verantwortung für unsere Gewässer - Tiere sind von diesem Lebensraum abhängig
- Besiedelung und ökologische Nischen unserer heimischen Gewässer
- Vielfalt und Lebensweise unserer Insekten - Insekten haben Gewässer als Lebensraum erobert
- Evolution der Tiere
- Beobachtung von Tieren in ihrem angestammten Lebensraum

## Vorbemerkungen zum Thema „Lebensraum Wasser“

Gibt es „den“ Lebensraum Wasser? Kann man die Lebewesen aus einem rauschenden Bergbach vergleichen mit den Bewohnern eines Sees oder gar den Tieren, die in den Tiefen des Ozeans leben?

Wir müssen unterscheiden und können doch vergleichen. Quellen, Bäche, Flüsse, Tümpel, Seen, Teiche oder Meere - sie alle sind Wasserlebensräume. Doch so verschieden wie die Beschaffenheit dieser Lebensräume ist, so deutlich unterscheiden sich auch ihre Bewohner.

Bäche und Flüsse sind **Fließgewässer**. Alles Leben darin wird vor allem von der Stärke der Strömung bestimmt. Die Mehrzahl der Bewohner lebt daher am und im Grund oder am Ufer, wo die Strömung weniger stark ist. Trotzdem müssen sich die Tiere an die Strömung im Gewässer anpassen. Dagegen spricht man bei Seen, Teichen oder Tümpeln, in denen das Wasser in einem abgeschlossenen Becken steht oder zirkuliert, von **Stillgewässern**. Hier verweilt das Wasser länger an einem Ort. Dieser Unterschied wirkt sich auf die Lebensweise der Tiere aus. In den Seen und Teichen leben die meisten Organismen im freien Wasser. Fließ- und Stillgewässer bilden zusammen die **Binnengewässer**. Ihr Anteil am gesamten Wasservorkommen der Erde beträgt aber nur 0,007 Prozent.

Von den Binnengewässern unterscheiden wir die **Meere und Ozeane**, die aus Salzwasser bestehen. Über 97 Prozent des weltweiten Wasservorkommens befinden sich in diesen Meeren; sie bedecken die Erde zu 71 Prozent. An diesen Lebensraum hat sich eine kaum zu überschauende und immer noch nicht vollkommen erforschte Vielfalt an Tieren angepasst: von Bakterien über Quallen oder Krebsen bis zu Fischen, Säugetieren und Vögeln.

Bei allen Unterschieden in der Beschaffenheit der Wasserlebensräume zeigen die Anpassungsformen ihrer Bewohner dennoch zum Teil erstaunliche Ähnlichkeiten. Ob Brachse, Kaulquappe oder Wal - also Fisch, Amphibienlarve oder Säugetier, allen gemeinsam ist ein stromlinienförmiger Körper, die ideale Anpassung an den Lebensraum Wasser.

## Inhalt des Films

Allein in den mitteleuropäischen Binnengewässern findet man über 9 000 Tierarten. Das Meer als der größte Lebensraum auf unserem Planeten beherbergt eine fast unüberschaubare Artenfülle. Der Film zeigt, wie sich Fische, Amphibien, Insekten und Säugetiere auf unterschiedliche Weise an diesen Lebensraum angepasst haben.\*

Fische besiedeln unsere Gewässer schon seit über 400 Millionen Jahren. In der Regel haben Fische eine stromlinienförmige Gestalt. Zur Fortbewegung benutzen sie in erster Linie ihre kräftige Schwanzflosse sowie die Brustflossen. Als besondere Anpassung für ein Leben unter Wasser besitzen Fische ein Seitenlinienorgan und eine Schwimmblase. Mit dem Seitenlinienorgan können sie auf Hindernisse und andere Tiere reagieren. Die Schwimmblase erlaubt ihnen, sich mühelos in jeder Tauchtiefe zu bewegen. Fische atmen durch Kiemen. Nahaufnahmen zeigen die Lage dieser Atemorgane und den Strom des Atemwassers durch den Fischkörper.

Aus den Fischen entwickelten sich vor über 300 Millionen Jahren Amphibien. Ohne ihre Bindung an das Wasser zu verlieren, konnten sie das Festland erobern. Frösche zum Beispiel können sowohl durch Lungen als auch durch ihre Haut atmen. Mit ihren großen, kugeligen Augen sehen sie auch unter Wasser gut. Ihre Hinterbeine sind lang und kräftig. In Zeitlupenstudien zeigt der Film, wie die Beine beim Schwimmen eingesetzt werden. Die Larven der Frösche - die Kaulquappen - ähneln noch stark den Fischen; sie bewegen sich mit ihrem schlängelnden Schwanz fort. Molchlarven dagegen haben schon gut ausgebildete Beine, leben aber wie die Kaulquappen ausschließlich im Wasser. Amphibienlarven atmen durch Kiemen und durch ihre Haut.

Die heute lebenden Insekten stammen von Landtieren ab. Einige haben sich später wieder auf unterschiedliche Weise an das Leben im Wasser angepasst. Wasserkäfer können auf der Wasseroberfläche verharren, ohne einzusinken. Unterhalb des Wasserspiegels leben Rückenschwimmer. Nur ihre Hinterleibsspitze und einige Krallen der nach oben gerichteten Beine ragen noch aus dem Wasser. Die Tiere bewegen sich rudelnd fort. Im Uferbereich eines Tümpels lauert der Wasserskorpion auf Beute. An seinem Hinterleibsende besitzt er ein dünnes Atemrohr, das er wie einen Schnorchel stets über Wasser hält. Die ebenfalls räuberischen Großlibellenlarven atmen mit Hilfe von Kiemen in ihrem Hinterleib.

Auch einige Säugetierarten haben sich im Laufe ihrer Stammesgeschichte an das Leben im Wasser angepasst. Zu ihnen gehören die Fischotter. Die Tiere können sich trotz ihrer kurzen Beine sehr gut an Land bewegen. Andererseits sind sie ausgezeichnete Schwimmer und Taucher. Mit ihrem stromlinienförmigen Körper, dem glatten, wasserabweisenden Fell und den Schwimmhäuten zwischen den Zehen können sie sich äußerst geschickt im Wasser bewegen.

Seehunde haben sich in noch stärkerem Maße als Otter an den Lebensraum Wasser angepasst. Ihr Körper ist beinahe torpedoförmig. Die Gliedmaße der Seehunde sehen aus wie Flossen. Der Film zeigt, wie die Tiere ohne Mühe tauchen, sich aber sehr schwerfällig an Land bewegen.

Wale sind die am besten an den Lebensraum Wasser angepassten Säugetiere. Sie können gar nicht mehr an Land leben. Sie sehen fast aus wie ein Fisch und bewegen sich vor allem mit Hilfe ihrer großen Schwanzflosse fort. Wie alle Säugetiere atmen sie aber auch durch Lungen und müssen zum Luft holen immer wieder auftauchen. Ein Fell besitzen sie nicht mehr, dafür aber eine kälteschützende Fettschicht.

---

\* Aus Gründen der didaktischen Reduktion geht der Unterrichtsfilm nur auf den Regelfall ein; die vielen Ausnahmen - insbesondere bei den Fischen - wurden deshalb nicht berücksichtigt.

## Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Menschen haben gelernt, durch den Einsatz von Hilfsmitteln verschiedener Art auch entlegendste Bereiche unserer Erde zu besiedeln. Aufgrund unserer körperlichen Beschaffenheit sind wir dennoch an bestimmte Umweltbedingungen gebunden. So brauchen wir beispielsweise Luft zum Atmen und eine bestimmte Umgebungstemperatur. Speisen und Getränke müssen immer verfügbar sein, auch wenn sie nicht am Ort des Verbrauchens erzeugt werden können. Tiere können meistens in noch geringerem Umfang ihren Lebensraum frei wählen. Sie sind von Natur aus an eine bestimmte Umgebung angepasst.

<b>Thema der Unterrichtseinheit:</b>	<b>Anpassungen an den Lebensraum Wasser</b>
--------------------------------------	---

### Unterrichtsziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- die Notwendigkeit der Spezialisierung des Körperbaus erkennen, die ein Leben im bzw. am Wasser erst ermöglicht,
- erfassen, welche Körperteile und Organe sich bei den einzelnen Tieren in einer bestimmten Weise angepasst haben,
- Unterschiede in der Anpassung bei den Fischen, Amphibien, Insekten und Säugetiere erkennen,
- einen Bezug zwischen den Anpassungsmerkmalen und dem Lebensraum verschiedener Tiere herstellen,
- Verständnis dafür entwickeln, dass Tiere den Lebensraum, an den sie angepasst sind, nicht beliebig wechseln können,
- erste Einblicke in die Stammesgeschichte gewinnen.

### Einstieg

Zu Beginn der Unterrichtseinheit erkundigt sich die Lehrkraft nach dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler, nach Erfahrungen oder Beobachtungen, die sie im Zoo, an einem Aquarium oder in der Natur gemacht haben.

#### ***Welche im oder am Wasser lebenden Tiere kennt ihr?***

Die Antworten werden gesammelt und an der Tafel in einer Tabelle festgehalten:

Fische	Amphibien	Insekten	Säugetiere

Je nach Lernsituation und der zur Verfügung stehenden Zeit können als Vorbereitung auf den Unterrichtsfilm im Klassenverband folgende Fragen besprochen werden:

- Ein Frosch kann sich im Gegensatz zu einem Fisch auch an Land fortbewegen. Welche Körperteile benutzen Fische und welche Frösche, um vorwärts zu kommen? (⇒ *Fische schwimmen mit Flossen, während Frösche sich mit Beinen sowohl im Wasser als auch an Land bewegen können.*)

- Müssen alle unter Wasser lebenden Tiere zum Luft holen regelmäßig an die Oberfläche schwimmen? (⇒ *Nein, viele Tiere atmen unter Wasser, z. B. durch Kiemen.*)
- Fühlt sich ein Gegenstand oder ein Lebewesen im Wasser schwerer oder leichter als auf dem Land an? (⇒ *Im Wasser fühlen sich Gegenstände oder Lebewesen leichter an als auf dem Land ⇔ Auftrieb.*)
- Wodurch könnten Tiere beim Schwimmen oder Tauchen vor Nässe und Kälte geschützt sein? (⇒ *Tiere können im Wasser beispielsweise durch ein dichtes Fell oder ein Fettpolster vor Nässe und Kälte geschützt sein.*)

Die Schülerinnen und Schüler werden in vier Lerngruppen eingeteilt, die sich jeweils mit einem der vier Teilabschnitte des Films, d. h. mit den Fischen, den Amphibien, den Insekten und den Säugetieren genauer beschäftigen.

### **Beobachtungs- und Arbeitsaufträge vor der Filmvorführung**

#### **Erste Lerngruppe: Fische**

1. Beschreibe den Körperbau von den im Film gezeigten Fischen.
2. Wie bewegen sich Fische fort?
3. Schildere, wie Fische atmen.
4. Nenne Sinnesorgane von Fischen. Welche weiteren Besonderheiten fallen dir auf?
5. Was erfährst du über die stammesgeschichtliche Entwicklung von Fischen?

#### **Zweite Lerngruppe: Amphibien/Amphibienlarven**

1. Beschreibe den Körperbau von den im Film gezeigten Amphibien/-larven.
2. Wie bewegen sich die Amphibien fort?
3. Schildere, wie die Amphibien atmen.
4. Nenne Sinnesorgane von den Amphibien. Welche weiteren Besonderheiten fallen dir auf?
5. Was erfährst du über die stammesgeschichtliche Entwicklung von Amphibien?

#### **Dritte Lerngruppe: Insekten/Insektenlarven**

1. Beschreibe den Körperbau von den im Film gezeigten Insekten.
2. Wie bewegen sich die Insekten fort?
3. Schildere, wie die Insekten atmen.
4. Nenne Sinnesorgane von den Insekten. Welche weiteren Besonderheiten fallen dir auf?
5. Was erfährst du über die stammesgeschichtliche Entwicklung von Insekten?

#### **Vierte Lerngruppe: Säugetiere**

1. Beschreibe den Körperbau von den im Film gezeigten Säugetieren.
2. Wie bewegen sich die Säugetiere fort?
3. Schildere, wie die Säugetiere atmen.
4. Nenne Sinnesorgane von den Säugetieren. Welche weiteren Besonderheiten fallen dir auf?
5. Was erfährst du über die stammesgeschichtliche Entwicklung von Säugetieren?



**Nach der Filmvorführung** äußern die Schülerinnen und Schüler zunächst spontan ihre Eindrücke und berichten, was ihnen besonders aufgefallen ist. Anschließend bearbeiten die Gruppen ihre jeweiligen Beobachtungs- und Arbeitsaufträge.

Die einzelnen Gruppen stellen ihre Ergebnisse der gesamten Klasse vor. Eventuell unvollständige oder falsche Antworten werden mit Hilfe der Lehrkraft im Unterrichtsgespräch ergänzt oder korrigiert. Aus den richtigen Ergebnissen entsteht im Verlauf der Unterrichtseinheit ein Tafelbild.

### Mögliches Tafelbild

	<b>Fische</b>	<b>Amphibien/ -larven</b>	<b>Insekten/ -larven</b>	<b>Säugetiere</b>
<b>Körperbau</b>	stromlinienförmige Körperform (in der Regel)	meistens abgesetzter Kopf  Kaulquappen fast fischförmig	unterschiedlich, z. B. kahnförmig, abgeflacht	Landsäugern ähnlich bis fischförmig
<b>Fortbewegung</b>	Flossen  schwimmen, tauchen	Beine und Schwanz  laufen, tauchen, schwimmen	Beine  tauchen, schwimmen, gehen auf Wasser, fliegen	Beine, Flossenfüße, Flossen  laufen, schwimmen, tauchen
<b>Atmung</b>	Wasser  Kiemen (fast alle Fische)	Luft, Wasser  Haut, Lungen, Larven auch durch Kiemen	Luft, Wasser  (Tracheen) Kiemen, Kiemen im Hinterleib, Atemrohr	Luft  Lungen
<b>Sinnesorgane</b>	(gutes Unterwassersehen), Seitenlinienorgan	gutes Unterwassersehen, kugelige Augen (Frosch)	gutes Unterwassersehen	gutes Unterwassersehen, verschließbare Ohren/Nasenlöcher, Nasenlöcher auf Stirn (Wal)
<b>Besonderheiten</b>	Schwimmblase	äußere Kiemen (Molchlarve)	Wasser abstoßende Haare, Luftpolster	Wasser abstoßendes Fell, Speckschicht, extrem schwer (Wal)
<b>Entwicklung</b>	im Wasser entstanden	Vorfahren aus Fischen entwickelt, Feuchtgebiete an Land erobert	vom Land ins Wasser „zurückgegangen“	vom Land ins Wasser „zurückgegangen“

## Weiterführung des Unterrichts

Der Film erreicht als Unterrichtsmedium in besonderem Maße sein Ziel, wenn er mit einem Unterrichtsprojekt verknüpft wird. So können in anderen naturwissenschaftlichen Fächern Themen wie z. B. Auftrieb oder Sauerstoffgehalt des Wassers behandelt werden. Wenn es die Lehrpläne bereits vorsehen, lässt sich das Thema Evolution mit in das Unterrichtsprojekt einbeziehen.

Innerhalb des Unterrichtsprojektes lässt sich des Weiteren eine Exkursion durchführen. Ziel einer solchen Exkursion kann z. B. ein Zoologischer Garten sein (Seehunde, Fische, Delphine). Möglicherweise gibt es in der Nähe des Schulortes auch einen gut zugänglichen Teich, an dem sich Amphibien und Insekten beobachten lassen.

Wenn die Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer Exkursion eigene Beobachtungen machen, können die im Film behandelten Inhalte gefestigt bzw. sinnvoll ergänzt werden. So lässt sich z. B. bei Beobachtungen in der Praxis besonders gut feststellen, wie schnell sich unterschiedlich große Tiere im Wasser fortbewegen und wie lange sie tauchen. Legt man ein kleines Blatt auf das Wasser, wird es vom Oberflächenhäutchen getragen - wie auch manche Insekten. Schon wenig schwerere Gegenstände sinken ein. Ein untergetauchter Ball entwickelt einen großen Auftrieb. Vorsicht, beim Loslassen schnellt er nach oben.

Zeitpunkt der Exkursion: Am besten lassen sich Gewässertiere im Frühling und Sommer beobachten. Laich- oder günstige Beobachtungszeiträume: Springfrosch: März bis April; Grasfrosch: etwas früher; Teich-/Wasserfrosch: Mai oder später; Insekten: meistens Spätfrühling/Sommer, viele Larven überwintern - oft versteckt, einige fliegen schon im Frühjahr aus. Hilfsmittel: Bestimmungsbücher, Stoppuhr, Notizblock

## Ergänzende Informationen

### Aus der Entstehungsgeschichte: Der Gang an Land

Wasser ist Leben - sagt man. Das stimmt in zweierlei Hinsicht: Jedes Lebewesen braucht Wasser, aber auch alles Leben auf unserer Erde ist im Wasser entstanden. Vor rund 4,5 Milliarden Jahren verfestigte sich die Erdkruste. Das Wasser der Atmosphäre kondensierte und bildete erste Wasserlöcher. Sie wuchsen über Jahrmillionen zu Ozeanen. In den Ur-Ozeanen entwickelte sich vor 3 bis 3,8 Milliarden Jahren das Leben. Es entstanden die ersten Einzeller. Aber „erst“ vor rund 400 Millionen Jahren gelang der „Sprung an Land“: Pflanzen eroberten als Erstes den neuen Lebensraum. Der Landgang der Tiere ist am besten für die Wirbeltiere dokumentiert. Ihre ältesten Vertreter sind die **Fische**. Einige unter ihnen hatten muskulöse Flossen entwickelt und krochen damit an Land. Aus ihnen entwickelten sich die **Amphibien**, die zwar noch stark an das Wasser gebunden waren, aber bereits über Lungen und ein knöchernes Stützskelett verfügten. Ihre Haut schützte sie bereits gewisse Zeit gegen das Austrocknen. Einige Amphibien passten sich dem Landleben immer besser an. Aus diesen gingen die **Reptilien** hervor. Sie vollendeten die Besiedelung des festen Landes. Ihre schuppige Haut schützt sie vollständig vor dem Austrocknen und ihre Embryos entwickeln sich geschützt in einem Ei. Vor rund 175 Millionen Jahren dann entstanden auf getrennten Wegen aus den Reptilien sowohl die ersten **Vögel** als auch die ersten **Säugetiere**.

Auch die Gliedertiere und damit die sehr erfolgreiche Tierklasse der **Insekten** haben ihre Vorfahren im Meer. Sie stammen vermutlich von wasserlebenden wurmartigen Vorfahren ab. Sie entwickelten sich vor mehr als 350 Millionen Jahren als Landtiere.

## **Atmung unter Wasser**

Fische atmen in der Regel durch Kiemen. Durch ihr Maul saugen die Tiere Wasser auf und drücken es seitlich in die Kiemenhöhle. Dort liegen die Kiemen, die den Sauerstoff aus dem Wasser aufnehmen und Kohlendioxid ausschütten. Durch die Kiemendeckel wird das verbrauchte Wasser wieder abgegeben. Fische entnehmen also ihren benötigten Sauerstoff direkt dem Wasser.

Speziell zugeschnitten auf eine ganz andere Lebensweise nutzen Amphibien mehrere Atemtechniken. Die Larven dieser Tiere leben meistens unter Wasser. Sie atmen durch Kiemen und durch ihre Haut. Erwachsene Tiere müssen auch über Wasser atmen können. Bei der Erdkröte und dem Laubfrosch z. B. tritt die Lungenatmung in den Vordergrund, obwohl sie zusätzlich durch ihre Haut und die Mundhöhle atmen. Beim Kammmolch hingegen findet man den größten Anteil atmungsaktiver Kapillaroberfläche in der Haut, Lungen- und Mundhöhlenatmung sind weniger ausgeprägt.

In der Regel atmen Wasserinsekten Luft. Ihr Atmungsorgan sind die so genannten Tracheen. Das sind starre Röhren, die den gesamten Körper durchziehen und in denen die Luft durch immer feiner werdende Röhren bis an die Organe und einzelnen Zellen gelangt. Viele Insektenlarven, die im Wasser leben, nehmen den Sauerstoff dagegen direkt aus dem Wasser auf. Sie haben Kiemen, die so genannten Tracheenkiemen. Wasser bewohnende Säugetierarten haben die Lungenatmung nicht aufgegeben, sondern weiterentwickelt. Viele dieser Tiere dringen in Tiefen vor, in denen Menschen bzw. Landsäuger nicht überleben könnten. Pottwale zum Beispiel tauchen bis ca. 500 Meter, Seehunde immerhin noch bis 150 Meter tief (Extremfälle nicht berücksichtigt). Die Pottwale bleiben dabei 50 - 90 Minuten unter Wasser. Durch den hohen Druck in solchen Tiefen sind die Tierkörper ganz erheblichen Belastungen ausgesetzt. Das Atemsystem der Wale ist besonders stabil und robust. Durch zusätzliche physiologische Anpassungen kann ein Wal schnell auftauchen, ohne die vom Menschen gefürchtete, oft tödliche Taucherkrankheit zu bekommen. Tief tauchende Wale haben meistens relativ kleine Lungen. Den überaus größten Teil des benötigten Sauerstoffs speichern Wale, indem sie ihn in ihrem Blut- oder Muskelfarbstoff binden.

## **Didaktische Merkmale der WBF-DVD**

- Die **didaktische Konzeption** ist problem- und handlungsorientiert. Sie ermöglicht entdeckendes Lernen und fördert die Sach-, Methoden- und Medienkompetenz.
- Die DVD ist in vier **Schwerpunkte** unterteilt, die der Untergliederung des Unterrichtsfilms entsprechen. Den Schwerpunkten sind **Problemstellungen** zugeordnet, die mit Hilfe der Materialien erarbeitet werden können.
- Das Unterrichtsmaterial umfasst zahlreiche Quellen wie Filmsequenzen (sowohl vom Video- als auch vom ROM-Teil abspielbar), Texte, Schaubilder und Zeichnungen. Durch die **Arbeitsaufträge** mit ihrem Aufforderungscharakter haben die Lerngruppen einen besseren Zugang zu den Materialien.
- Besonderes Gewicht wurde auf die **Arbeitsblätter** gelegt. Die Vorlagen auf dem DVD-ROM-Teil können als pdf- und als Word-Datei ausgedruckt werden. Sie fördern die selbständige und handlungsorientierte Erschließung und Bearbeitung einzelner Problemfelder in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit. Die vorgegebenen Arbeitsaufträge sind nicht verbindlich, sondern können reduziert, ergänzt oder weggelassen werden.

## Übersicht über die Materialien

<b>Ziffern:</b>	1. Schwerpunkt	1.1 Problemstellung	1.1.1 Material
<b>Abkürzungen:</b>	F = Film	T = Text	Ph = Photo
	K = Karte	S = Statistik	Sch = Schaubild
	Z = Zeichnung	A = Arbeitsblatt	To = Ton

<b>1. Fische und der Lebensraum Wasser</b> <b>Filmsequenz (3:25 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</b>			
<b>1.1 Wie haben sich die Tiere im Lebensraum Wasser entwickelt?</b>			
1.1.1	Ein Lebensraum mit vielen Gesichtern	Ph	DVD-Video + ROM
1.1.2	Der Lebensraum Wasser	T	DVD-Video + ROM
1.1.3	Aus der Entstehungsgeschichte: Der Gang an Land	T	DVD-Video + ROM
1.1.4	Ein Stammbaum	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.5	Zurück ins Wasser	T	DVD-Video + ROM
1.1.6	Wer ist was? Gleiche Form - andere Entwicklung	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.7	Anpassungen an den Lebensraum Wasser	Sch	DVD-Video = ROM
1.1.8	Arbeitsblatt: Aus dem Wasser ins Wasser	A	DVD-ROM
1.1.9	Arbeitsblatt: Anpassungen auf einen Blick	A	DVD-ROM
<b>1.2 Was macht den Fisch zum Wasserspezialisten?</b>			
1.2.1	Ein Fisch in „seinem Element“ (0:35)	F	DVD-Video + ROM
1.2.2	Atmen unter Wasser - die Kiemen (2:10)	F	DVD-Video + ROM
1.2.3	So ist ein Fisch aufgebaut	Sch	DVD-Video
1.2.3	So ist ein Fisch aufgebaut	Sch/T	DVD-ROM
1.2.4	Wie sich Fische fortbewegen	Sch	DVD-Video
1.2.4	Wie sich Fische fortbewegen	Sch/T	DVD-ROM
1.2.5	Luft zum Schweben - die Schwimmblase	Sch	DVD-Video
1.2.5	Luft zum Schweben - die Schwimmblase	Sch/T	DVD-ROM
1.2.6	Das Fischauge	Sch	DVD-Video
1.2.6	Das Fischauge	Sch/T	DVD-ROM
1.2.7	Orientieren im Dunkeln - das Seitenlinienorgan	Sch	DVD-Video
1.2.7	Orientieren im Dunkeln - das Seitenlinienorgan	Sch/T	DVD-ROM
1.2.8	Die Fortpflanzung der Fische	Sch	DVD-Video
1.2.8	Die Fortpflanzung der Fische	Sch/T	DVD-ROM
1.2.9	Arbeitsblatt: Der Fisch - Anpassungen an einen Lebensraum	A	DVD-ROM
1.2.10	Arbeitsblatt: Leben in der Strömung	A	DVD-ROM

## 2. Amphibien

### Filmsequenz (3:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

#### 2.1 Wie leben Amphibien? Ein Beispiel: der Frosch

2.1.1	Die Metamorphose (1:30)	F	DVD-Video + ROM
2.1.2	Ein Frosch in „seinen Elementen“	Z	DVD-Video + ROM
2.1.3	Was sind Amphibien?	T	DVD-Video + ROM
2.1.4	Schwimmen und Springen	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.5	„Konzert“ der Froschlurche: Rufe zur Paarung	To/Ph	DVD-Video + ROM
2.1.6	Die Atmung: Kiemen, Lungen, Haut	Sch	DVD-Video
2.1.6	Die Atmung: Kiemen, Lungen, Haut	Sch/T	DVD-ROM
2.1.7	Eine Kaulquappe entsteht	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.8	Amphibienschutz - Schutz von Lebensräumen	Z	DVD-Video
2.1.8	Amphibienschutz - Schutz von Lebensräumen	Z/T	DVD-ROM
2.1.9	Arbeitsblatt: Anpassung des Froschs an seinen Lebensraum	A	DVD-ROM
2.1.10	Arbeitsblatt: Steckbriefe heimischer Amphibien	A	DVD-ROM

## 3. Insekten

### Filmsequenz (2:55 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

#### 3.1 Welche Anpassungen ans Wasser haben Insekten entwickelt?

3.1.1	„Bauwerke“ der Köcherfliegenlarven (1:20)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Insekten - die Anpassungskünstler	T	DVD-Video + ROM
3.1.3	Entwicklungsgeschichte: Vom Land ins Wasser	T	DVD-Video + ROM
3.1.4	Im Fließgewässer: Anpassung an die Strömung	Sch	DVD-Video
3.1.4	Im Fließgewässer: Anpassung an die Strömung	Sch/T	DVD-ROM
3.1.5	Wie Wasserinsekten atmen	Sch	DVD-Video
3.1.5	Wie Wasserinsekten atmen	Sch/T	DVD-ROM
3.1.6	Fortbewegung und Ernährung	Sch	DVD-Video
3.1.6	Fortbewegung und Ernährung	Sch/T	DVD-ROM
3.1.7	Aus dem Leben einer Libelle	Sch	DVD-Video
3.1.7	Aus dem Leben einer Libelle	Sch/T	DVD-ROM
3.1.8	Arbeitsblatt: Wer ist was? Anpassungen der Wasserinsekten	A	DVD-ROM
3.1.9	Arbeitsblatt: Steckbrief einer Großlibelle	A	DVD-ROM

## 4. Säugetiere

**Filmsequenz (5:25 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM**

### 4.1 Wie haben sich Säugetiere an das Leben im Wasser angepasst?

4.1.1	Was sind Säugetiere?	T	DVD-Video + ROM
4.1.2	Die Säugetiere im Lebensraum Wasser	T	DVD-Video + ROM
4.1.3	Wie hat sich der Fischotter angepasst?	Sch	DVD-Video + ROM
4.1.4	Wie hat sich der Seehund angepasst?	Sch	DVD-Video + ROM
4.1.5	Wie hat sich der Wal angepasst?	Sch	DVD-Video + ROM
4.1.6	Evolution: Eine Nasenöffnung „wandert“	Z	DVD-Video + ROM
4.1.7	Fisch oder Säugetier?	Sch	DVD-Video + ROM
4.1.8	Ein Vergleich: Fischotter, Seehund, Wal	Ph	DVD-Video + ROM
4.1.9	Kurzporträts: Fischotter, Seehund, Wal	Ph/T	DVD-ROM
4.1.10	Arbeitsblatt: Was das Skelett verrät	A	DVD-ROM
4.1.11	Arbeitsblatt: Steckbriefe wasserlebender Säugetiere	A	DVD-ROM

### 4.2 Wie leben die Seehunde im Wattenmeer?

4.2.1	Seehunde an unserer Küste (3:00)	F	DVD-Video + ROM
4.2.2	Verbreitung der Seehunde	K	DVD-Video + ROM
4.2.3	Ein Porträt	Ph	DVD-Video + ROM
4.2.4	Anpassungen an einen besonderen Lebensraum	T	DVD-Video + ROM
4.2.5	Auf der Jagd	T	DVD-Video + ROM
4.2.6	Ein Jahr im Leben eines Seehund-Weibchens	Sch	DVD-Video + ROM
4.2.7	Nahrungspyramide im Wattenmeer	Sch	DVD-Video + ROM
4.2.8	Seehundbestand im Wattenmeer	S	DVD-Video + ROM
4.2.9	Mensch und Seehund	T	DVD-ROM
4.2.10	Arbeitsblatt: Der Seehund im Wattenmeer	A	DVD-ROM
4.2.11	Arbeitsblatt: Schutz für den Seehund und das Wattenmeer	A	DVD-ROM

### **Anregungen für den Unterricht:** Einsatz der gesamten WBF-DVD

Das umfangreiche Zusatzmaterial zu jedem Schwerpunktthema ist ein Angebot, das selbstverständlich nicht in seinem vollen Umfang bearbeitet werden kann. Je nach Zielvorstellung, Klassensituation und der zur Verfügung stehenden Zeit sollte die Lehrkraft die Materialien auswählen und zusammenstellen.

**Vor der Filmvorführung:** Die Einstiegsphase (siehe Seite 7/8) kann auch für den Einsatz der DVD übernommen werden. Anschließend schreibt die Lehrkraft die Beobachtungs- und Arbeitsaufträge (siehe Seite 8) an die Tafel bzw. verteilt sie an die Schülerinnen und Schüler. Der Film wird zunächst als Einheit vorgeführt.

**Nach der Filmvorführung** äußern die Schülerinnen und Schüler spontan ihre Eindrücke und berichten ausführlich über Einzelheiten, die sie im Unterrichtsfilm über die verschiedenen Tiere erfahren haben. Die Auswertung erfolgt nach den Vorschlägen auf Seite 9. Je nach der zur Verfügung stehenden Zeit und dem Arbeitsverhalten der Klasse kann die weiterführende Erarbeitungsphase arbeitsteilig oder im Klassenverband geschehen.

Es bieten sich verschiedene Möglichkeiten an.

### 1. Möglichkeit: Bearbeitung im Klassenverband

Der neue **Unterrichtsplaner** der WBF-DVD (s. Seite 3) ermöglicht ein schnelles und einfaches Abrufen von zuvor ausgewählten Arbeitsmaterialien. Individuell erstellte Unterrichtskonzepte lassen sich so optimal und sehr komfortabel umsetzen.

Für eine Bearbeitung im Klassenverband strukturiert die Lehrkraft die Materialien aus dem DVD-ROM-Teil vor. Damit kann der Lernfortschritt dem Leistungsstand der Klasse angepasst werden. Die **Arbeitsaufträge** (siehe Menüpunkt „Arbeitsaufträge“ auf dem DVD-ROM-Teil) erleichtern die Erschließung der Materialien.

Zur Wiederholung und zur Hervorhebung bestimmter Themenaspekte des Unterrichtsfilms kann die Lehrkraft die **Filmsequenzen** zu den vier Schwerpunkten der WBF-DVD einzeln anwählen und vorführen (**Neu: Jetzt auch vom DVD-ROM-Teil!**).

Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

#### Thema: Amphibien - Ein Beispiel: der Frosch

Beschreibe die Verwandlung einer Kaulquappe zum Frosch

<b>Materialien</b>	<b>DVD-Video-Teil</b>	⇒	<b>2.1.1/2.1.7</b>
	<b>DVD-ROM-Teil</b>	⇒	<b>2.1.1/2.1.7</b>

Erläutere, in welcher vielfältiger Form der Frosch an seinen Lebensraum angepasst ist.

<b>Materialien</b>	<b>DVD-Video-Teil</b>	⇒	<b>2.1.2/2.1.4/2.1.6</b>
	<b>DVD-ROM-Teil</b>	⇒	<b>2.1.2/2.1.4/2.1.6/2.1.9</b>

Erkläre, wodurch Amphibien gefährdet sind.

<b>Materialien</b>	<b>DVD-Video-Teil</b>	⇒	<b>2.1.8</b>
	<b>DVD-ROM-Teil</b>	⇒	<b>2.1.8</b>

Die oben aufgeführten Materialien sind im Unterrichtsplaner unter „Beispiel einer Materialauswahl“ in der hier vorgegebenen Reihenfolge bereits gespeichert und abrufbar.

### 2. Möglichkeit: Freie Bearbeitung in Gruppen oder an Stationstischen

Das umfangreiche Zusatzmaterial auf dem DVD-Video-Teil und dem DVD-ROM-Teil bietet die Möglichkeit, die Problemstellungen - je nach Schülerinteressen - in Gruppenarbeit oder an Stationstischen frei zu erarbeiten. Diese Vorgehensweise ist schülernah und problemorientiert.

### 3. Möglichkeit: Vorstrukturierung der Gruppenarbeit durch die Lehrkraft

Die Lehrkraft stellt aus dem DVD-ROM-Teil zu jedem der Themenbereiche Materialien zusammen, druckt sie aus und kopiert sie. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden möglichst selbständig, wer welches Thema erarbeitet.

Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

### 1. Gruppe: Fische

- Beschreibe, wie sich Fische im Wasser fortbewegen.
- Erläutere, wie Fische unter Wasser atmen.
- Erkläre, wie sich Fische im Dunkeln orientieren.

**Materialien**      **DVD-Video-Teil**    ⇒    **1.2.1/1.2.2/1.2.4 - 1.2.7**  
                                 **DVD-ROM-Teil**    ⇒    **1.2.1/1.2.2/1.2.4 - 1.2.7**

### 2. Gruppe: Insekten

- Beschreibe, wie Wasserinsekten atmen.
- Schildere, wie sich Wasserinsekten fortbewegen.
- Erläutere, warum man Insekten als „Anpassungskünstler“ bezeichnen kann.

**Materialien**      **DVD-Video-Teil**    ⇒    **3.1.1/3.1.2/3.1.4 - 3.1.6**  
                                 **DVD-ROM-Teil**    ⇒    **3.1.1/3.1.2/3.1.4 - 3.1.6**

### 3. Gruppe: Säugetiere

- Schildere, welche Säugetiere sich an den Lebensraum Wasser angepasst haben.
- Beschreibe, wie sich die Säugetiere an den Lebensraum Wasser angepasst haben.
- Erläutere, wodurch sich die verschiedenen Säugetiere in ihrer Anpassung unterscheiden.

**Materialien**      **DVD-Video-Teil**    ⇒    **4.1.2 - 4.1.6**  
                                 **DVD-ROM-Teil**    ⇒    **4.1.2 - 4.1.6/4.1.9**

### Ergebnissicherung

Zu allen Problemstellungen werden Arbeitsblätter angeboten. Sie fördern die Schüleraktivität und geben den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, ihren Lernfortschritt selbst zu überprüfen.

**Arbeitsblätter**    **DVD-ROM-Teil**    ⇒    **1.1.8/1.1.9/1.2.9/1.2.10/2.1.9/  
2.1.10/3.1.8/3.1.9/4.1.10/  
4.1.11/4.2.10/4.2.11**

**Zur Weiterführung des Unterrichts** bietet es sich an, einzelne Aspekte der Anpassung - wie Körperbau, Fortbewegung oder Atmung - bei Fischen, Amphibien, Insekten und Säugetieren miteinander zu vergleichen.

### Gestaltung

Werner Stöhr, Dipl.-Biologe/Limnologe, Neumünster

Daniela Knapp, Hamburg

Gerhild Plaetschke, Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung (WBF), Hamburg

**Schnitt:** Virginia von Zahn, Hamburg

**Kamera:** Werner Stöhr, Neumünster

**Technische Realisation:** Paints Multimedia, Hamburg

**Auf Anforderung erhalten Sie kostenlos die Gesamtübersicht  
WBF-Medien für den Unterricht als CD-ROM  
oder besuchen Sie uns im Internet - [www.wbf-medien.de](http://www.wbf-medien.de) - [www.wbf-dvd.de](http://www.wbf-dvd.de)**

Alle Rechte vorbehalten: WBF Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung Gemeinn. GmbH