



WBF

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Holzdamm 34 • D-20099 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax (040) 68 72 04
office@wbf-medien.de • www.wbf-medien.de

Verleihnummer der Bildstelle

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

Das Lymphsystem

Müllabfuhr und Gesundheitspolizei des Körpers



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

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 7. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Gesundheitserziehung,
Biologie

Kurzbeschreibung des Films

Durch eine Umfrage in der Fußgängerzone wollen Marike und Felina erfahren, was die Menschen über das Lymphsystem wissen. Die meisten Befragten wissen so gut wie nichts über dieses so wichtige System unseres Körpers. Marike besucht einen Arzt und befragt ihn zu diesem Thema. In einfachen Worten erklärt der Arzt, was man über das Lymphsystem wissen sollte. Animationen machen deutlich, wie das Lymphsystem den Körper durchzieht und wie es funktioniert. Eine sehr wichtige Aufgabe spielt das Lymphsystem für das Immunsystem. Anschaulich stellt der Film dar, was jeder dafür tun kann, damit dieses System gesund bleibt, und welche Maßnahmen helfen, wenn es beschädigt oder erkrankt ist.

Kompetenzerwerb

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, welche wichtige Aufgabe das Lymphsystem im Körper übernimmt. Ihnen wird deutlich, dass das Lymphsystem den gesamten Körper durchzieht und in den Gefäßen die Lymphflüssigkeit transportiert wird. Sie erhalten einen Einblick, wie das Lymphsystem und die Lymphknoten bei Krankheiten reagieren. Sie erfahren, welche Behandlungsmöglichkeiten angebracht sind, wenn das Lymphsystem nicht mehr richtig funktioniert. Darüber hinaus erkennen sie, dass eine ausreichende Versorgung mit Flüssigkeit sowie genügend körperliche Bewegung eine sehr wichtige Rolle für die Gesunderhaltung des Lymphsystems spielen.

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

Verleih in Österreich: WBF-Unterrichtsmedien können bei den Landesbildstellen, Landesschulmedienstellen sowie Bildungsinstituten entliehen werden.

Weitere Verleihstellen in der Schweiz, in Liechtenstein und Südtirol.

Inhaltsverzeichnis

• Hilfe für den Benutzer	S. 2	• Inhalt des Films	S. 6
• Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern	S. 3	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms	S. 7
• Struktur der WBF-DVD	S. 4	• Ergänzende Informationen	S. 10
• Einsatzmöglichkeiten zu Themen der Lehrpläne und Schulbücher	S. 5	• Übersicht über die Materialien	S. 12
• Vorbemerkungen zum Thema „Das Lymphsystem“	S. 5	• Didaktische Merkmale der WBF-DVD	S. 14
		• Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD	S. 14

Hilfe für den Benutzer

Die WBF-DVD Premium plus 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

In Ihrem DVD-Player wird der DVD-Video-Teil automatisch gestartet.

Hauptfilm starten: Der WBF-Unterrichtsfilm läuft ohne Unterbrechung ab.

Schwerpunkte: Der WBF-Unterrichtsfilm ist in Filmsequenzen (= Schwerpunkte) unterteilt. Jeder Sequenz sind Problemstellungen zugeordnet, die mithilfe des filmischen Inhalts und der Materialien erarbeitet werden können. Die Schwerpunkte, Problemstellungen und Materialien sind durchnummeriert, zum Beispiel:

Hauptmenü	Schwerpunkt	Problemstellung	Material
Schwerpunkte	2. Funktion des Lymphsystems	2.1 Was leistet das Lymphsystem?	2.1.6 Die Lymphknoten

Bei den Filmsequenzen und den zusätzlichen Filmclips werden im Vorspann Arbeitsaufträge eingeblendet. Zur Unterstützung der Binnendifferenzierung sind diese in die folgenden drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

<input type="radio"/> leicht	<input checked="" type="radio"/> mittel	<input type="radio"/> schwer
------------------------------	---	------------------------------

DVD-ROM-Teil

Im DVD-Laufwerk Ihres PC wird - in Abhängigkeit von den Systemeinstellungen Ihres Rechners - automatisch der DVD-ROM-Teil geöffnet. Alternativ können Sie den DVD-ROM-Teil über den Explorer durch Öffnen der **Index-Datei** starten. Für den Wechsel zum DVD-Video-Teil starten Sie Ihre DVD-Software.

Der Aufbau des DVD-ROM-Teils entspricht dem des DVD-Video-Teils, bietet darüber hinaus aber noch weiterführende Materialien, interaktive Arbeitsblätter (siehe Seite 3) und hilfreiche Informationen wie zum Beispiel das didaktische Unterrichtsblatt, den Vorschlag für eine Unterrichtseinheit, Internet-Links zum Thema oder Lehrplanbezüge für alle Bundesländer.

Schwerpunkte mit Filmsequenzen und Materialien

Der **Hauptfilm**, die **Filmsequenzen** und die zusätzlichen **Filmclips** können über das Hauptmenü gestartet werden.

Alle Materialien können als PDF- oder Word-Datei aufgerufen und ausgedruckt werden. Sie sind - wie oben für den DVD-Video-Teil beschrieben - nach den Schwerpunkten und Problemstellungen gegliedert. Zu allen Materialien werden **Arbeitsaufträge** angeboten. In den Word-Dateien finden Sie das jeweilige Material mit Arbeitsaufträgen, in den PDF-Dateien ohne Arbeitsaufträge.

Zur Unterstützung der **Binnendifferenzierung** sind auch diese Arbeitsaufträge in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

<input type="radio"/> leicht	<input checked="" type="radio"/> mittel	<input type="radio"/> schwer
------------------------------	---	------------------------------

In den Schwerpunkten und Problemstellungen werden die Arbeitsblätter bewusst ohne Lösungen angeboten, um den Schülerinnen und Schülern ein selbstständiges Arbeiten zu ermöglichen. Die Arbeitsblätter mit Lösungen finden Sie in der Infothek unter **Sammlungen aller Arbeitsblätter - Lehrer**.

Infothek

Hier finden Sie folgende Dokumente als PDF- und Word-Datei:

- die **Übersicht über die Materialien**
- das **didaktische Unterrichtsblatt** mit Anregungen für den Unterricht
- das **Glossar** zum Unterrichtsfilm
- die **Arbeitsaufträge für alle Materialien**, zusammengestellt in einer Datei
- die **Sammlung aller Arbeitsblätter - Lehrer** (mit Lösungen)
- die **Sammlung aller Arbeitsblätter - Schüler** (ohne Lösungen)
- die **Sammlung aller Arbeitsmaterialien**
- die **Sprechertexte** für den Hauptfilm, die Filmsequenzen und die Filmclips
- die **Internet-Links** zum Thema
- den **Vorschlag für eine Unterrichtseinheit**
- die **Bildungsstandards und WBF-Medien** sowie
- die **Lehrplanbezüge nach Bundesländern**

Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern



Die WBF-DVD Premium plus bietet Ihnen zusätzlich zu den bisherigen didaktisch aufbereiteten Materialien eine Auswahl von **vier interaktiven Arbeitsblättern**. Sie können diese Arbeitsblätter direkt über die Startseite unter **Interaktive Arbeitsblätter** oder über die Schwerpunkte und Problemstellungen aufrufen. Die interaktiven Arbeitsblätter liegen im PDF-Format oder als whiteboardgeeignete Dateien vor.

Auf der Ebene der Problemstellungen befinden sich darüber hinaus die herkömmlichen Versionen der Arbeitsblätter im Word- und PDF-Format. Ferner können Sie in der Infothek die Dokumente **Sammlung aller Arbeitsblätter - Lehrer** (mit Lösungen) und **Sammlung aller Arbeitsblätter - Schüler** (ohne Lösungen) aufrufen.

Bitte beachten Sie, dass Sie für die interaktiven Arbeitsblätter im PDF-Format eine aktuelle Version des Acrobat Reader benötigen.

Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows XP, Windows 7, 8 und 10, Mac OS X, DVD-Laufwerk mit gängiger Abspielsoftware, 16-Bit-Soundkarte mit Lautsprechern, Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixel oder höher

Struktur der WBF-DVD

<p>Unterrichtsfilm:</p> <h1>Das Lymphsystem</h1> <h2>Müllabfuhr und Gesundheitspolizei des Körpers</h2>	
<h3>1. Schwerpunkt</h3> <h4>Kennzeichen des Lymphsystems</h4>	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 12)	
1.1	Was ist das Lymphsystem überhaupt?
<h3>2. Schwerpunkt</h3> <h4>Funktion des Lymphsystems</h4>	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (6:40 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12/13)	
2.1	Was leistet das Lymphsystem?
2.2	Was passiert, wenn das Lymphsystem nicht mehr funktioniert?
<h3>3. Schwerpunkt</h3> <h4>Gesunderhaltung des Lymphsystems</h4>	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (3:30 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)	
3.1	Was können wir tun, damit das Lymphsystem gesund bleibt?

Einsatzmöglichkeiten zu Themen der Lehrpläne und Schulbücher

- Das Lymphsystem als innere Schutz Einrichtung
- Der Körper des Menschen und seine Gesunderhaltung
- Aufgabe der Lymphknoten bei der Abwehr körperfremder Stoffe
- Körperleistung und Gesunderhaltung
- Selbstschutz des Körpers
- Funktionsweisen der körpereigenen Immunabwehr
- Funktionsteilung im Organismus
- Maßnahmen zur Gesunderhaltung des menschlichen Organismus
- Bestandteile des Immunsystems
- Das Zusammenwirken von Systemen
- Schutz vor Krankheiten durch körpereigene Abwehr

Vorbemerkungen zum Thema „Das Lymphsystem“

Das Lymphsystem ist ein sehr zartes Gefäßsystem, das mit dem bloßen Auge fast nicht zu sehen ist. Der Durchmesser der kleinen Lymphkapillaren beträgt gerade ein tausendstel Millimeter. Dieser Durchmesser nimmt dann im Verlauf der Sammelgefäße langsam bis zu den großen Lymphstämmen zu. Diese sind zwischen ein und fünf Millimeter dick, d. h., sie erreichen höchstens Bleistiftdicke. Etwas größer sind die Lymphknoten; ihr Durchmesser beträgt zwischen wenigen Millimetern und drei Zentimetern. Einige von ihnen kann man mit der Hand ertasten. Am leichtesten gelingt dies in der Leistenregion, im Halsbereich und in der Achselhöhle, wo sie als leicht verschiebbare, linsenförmige Knötchen manchmal zu fühlen sind. Das Lymphsystem ist ein offenes System. Es beginnt „blind“ im Gewebe zwischen den Zellen und endet im linken und rechten Venenwinkel. Die Lymphe fließt von dort in das venöse Blut und wird letztendlich über die Nieren ausgeschieden.

Das Lymphgefäßsystem ist im Gegensatz zu den Blutgefäßen nicht nur wegen seiner zarten Gestalt, sondern auch wegen seiner Farbe schlecht erkennbar. Lymphe ist durchsichtig bis milchig weiß. Von außen sichtbar wird das Lymphsystem erst dann, wenn es von einer schweren Entzündung befallen ist. Angenommen, man verletzt sich bei der Gartenarbeit am Arm, dann können Keime ins Gewebe gelangen. Diese werden von den Lymphgefäßen aufgenommen und in Richtung der Lymphknoten transportiert. Auf diesem Weg werden sie von weißen Blutkörperchen attackiert und unschädlich gemacht. Falls dies ausnahmsweise nicht gelingt, kann es zu einer Entzündung der Lymphbahn kommen, die nun als feiner roter Strich an der Innenseite des Armes sichtbar wird. Die Lymphknoten schwellen erst in der Ellenbeuge und später auch in der Achselhöhle an. Der Volksmund spricht in diesem Fall gerne von einer „Blutvergiftung“. Diese Bezeichnung ist irreführend, denn es handelt sich in Wirklichkeit um eine Lymphbahnentzündung (Lymphangitis). Gelingt es auch den Achsellymphknoten nicht, die Keime auszuschalten, können die Erreger am Ende in die Blutbahn gelangen. Hohes Fieber und Schüttelfrost sind die Folge. Medizinisch spricht man von einer Sepsis. Auch heute stellt das noch eine hochgefährliche Erkrankung dar, die trotz intensivmedizinischer Behandlung nicht selten einen tödlichen Ausgang nimmt. Eine Entzündung der Lymphbahnen ist daher ein Alarmzeichen, das möglichst umgehend ärztlich behandelt werden muss.

Inhalt des Films

Durch eine Umfrage in der Fußgängerzone wollen Marike und Felina erfahren, was die Menschen über das Lymphsystem wissen. Doch die befragten Personen wissen so gut wie nichts über dieses so wichtige System unseres Körpers.

Marike hat sich entschlossen, einen Arzt aufzusuchen und ihn zum Lymphsystem zu befragen. Herr Dr. Berling ist Allgemeinmediziner und bereit, ihr Auskunft zu geben. Zunächst möchte Marike von dem Arzt wissen, was das Lymphsystem genau ist. Herr Dr. Berling erklärt der Schülerin, dass das Lymphsystem ein Gefäßsystem ist. Im Gegensatz zu den Arterien und Venen, die ein Kreislaufsystem bilden, ist das Lymphsystem eine Einbahnstraße; es ist ein Entwässerungssystem, das blind im Gewebe beginnt. Eine Aufgabe des Lymphsystems besteht im Transport von Wasser, in dem Eiweißstoffe, Schadstoffe und auch krank machende Partikel enthalten sind. Insofern trägt das Lymphsystem auch durch die Entwässerung zur Gesunderhaltung bei. Zum Lymphsystem gehören die Lymphknoten, in denen sehr viele immunkompetente Zellen zu finden sind; das sind Zellen des körperlichen Abwehrsystems, die dazu dienen, Viren, Bakterien oder Tumorzellen abzuwehren.

In einer vereinfachten Animation wird deutlich, wie das Lymphsystem den gesamten Körper durchzieht. Bis in die letzten Gliedmaßen sind die feinen Gefäße zu finden. In ihnen wird die Lymphflüssigkeit - auch Lymphe genannt - transportiert. Eine große Bedeutung haben die Lymphknoten; besonders viele Knoten befinden sich im Kopfbereich, wo auch die Mandeln liegen. Weitere Ansammlungen von Lymphknoten gibt es in der Achselgegend, in der Leistenregion und um den Darm herum. In dessen Nähe befindet sich auch die Milz, die - wie die Mandeln - ebenfalls zum Lymphsystem gehört und wichtige Aufgaben für das Immunsystem erfüllt. Wie viele Lymphknoten es genau gibt, ist noch nicht bekannt, aber Wissenschaftler vermuten, dass es mehrere Hundert sind.

Anschließend zeigt der Film eine Situation, die fast jeder von uns schon erlebt hat. Alischa kommt aus der Schule; sie fühlt sich nicht wohl. Wahrscheinlich hat sie sich eine Erkältung eingefangen. Wenn wir krank sind, reagiert der Körper häufig mit erhöhter Temperatur oder sogar mit Fieber. Fieber bedeutet, dass sich unser Körper gegen einen Krankheitserreger wehrt. Das Immunsystem braucht dann Unterstützung. Zitrusfrüchte mit viel Vitamin C und Ingwer helfen, die Krankheitserreger zu bekämpfen. Rotlicht ist ebenfalls eine unterstützende Maßnahme. Die wichtigste Rolle bei der Bekämpfung der Krankheitserreger spielt aber das Lymphsystem. Doch was passiert in den Lymphknoten, wenn der Körper eine Infektion hat?

Eine weitere vereinfachte Animation veranschaulicht, was das Lymphsystem leistet. Im gesunden Zustand ist ein Lymphknoten ungefähr so groß wie eine Kidneybohne. Bei Erkrankungen jedoch schwellen die Knoten häufig an. In den Lymphknoten wird die Lymphflüssigkeit gefiltert. Die Lymphe fließt immer in eine Richtung zur Körpermitte; dafür sorgen die Klappen der Lymphbahnen. Sind Krankheitserreger in den Körper eingedrungen, werden bestimmte Zellen - die Fresszellen - aktiviert. Diese Fresszellen greifen Bakterien oder Viren an und machen sie unschädlich. Dieser Vorgang ist viel komplizierter, als die Animation zeigen kann, denn viele unterschiedliche Helferzellen sind beteiligt. Alle Stoffe, die nicht über das Blut befördert werden können, transportiert das Lymphsystem. Deshalb ist es so wichtig, dass dieses System gut funktioniert. Wenn Lymphbahnen z. B. durch Verletzungen unterbrochen werden, kann es dort zu Stauungen der Lymphflüssigkeit kommen. Ein Lymphödem entsteht; es wird durch eine „Lymphdrainage“ behandelt. Der Film zeigt eine Physio-

therapeutin, die sich auf Lymphdrainagen spezialisiert hat. Während sie einen Patienten massiert, erklärt sie, was bei der Lymphdrainage genau geschieht. Durch gezieltes Anregen der noch vorhandenen Lymphbahnen wird die Lymphflüssigkeit zur Körpermitte, dem Brustlymphgang, transportiert. Von dort gelangt die Flüssigkeit über eine Vene wieder in den Blutkreislauf. Die Schwellungen am Fuß des Patienten sind durch die Behandlung schon stark zurückgegangen. Nach der Behandlung soll der Patient „Stützstrümpfe“ anziehen. Diese sorgen dafür, dass sich in dem erkrankten Bein nicht so schnell wieder Lymphflüssigkeit ansammeln kann.

Marike fragt den Arzt nun, welche Möglichkeiten es gibt, das Lymphsystem gesund zu erhalten. Ganz wichtig ist es, genügend Flüssigkeit aufzunehmen. Viele Menschen trinken nicht genug. Körperliche Bewegung ist von großer Bedeutung, Schwimmen zum Beispiel ist ideal, denn dadurch wird der ganze Körper massiert. Der Film zeigt nun einige Situationen in einem Schwimmbad. Eine Schwimmtrainerin gibt Anweisungen, zuerst werden die Arme trainiert, dann die Beine. Aber auch ganz normales Brustschwimmen, Rückenschwimmen oder Kraulen unterstützen den Fluss der Lymphe. Weiter erklärt der Arzt, dass Übergewicht möglichst vermieden werden sollte. Außerdem kann durch Wechselduschen und Trockenbürsten das Lymphsystem unterstützt werden. Und dann gibt es noch ein spezielles Rezept, das zur Gesunderhaltung des Lymphsystems beiträgt, nämlich Trampolinspringen. Der Film zeigt nun, wie sich die Schülerinnen beim gemeinsamen Trampolinspringen vergnügen. Zwischendurch brauchen die Mädchen dringend eine Erfrischung, mit Wasser und Obst decken sie ihren Flüssigkeitsbedarf. Die Mädchen wissen jetzt, wie wichtig das Lymphsystem für ihren Körper ist. Deshalb macht ihnen das Hüpfen auf dem Trampolin nun doppelt Spaß. Denn nur ein gut funktionierendes Lymphsystem hilft uns dabei, gesund zu bleiben.

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Thema der Unterrichtseinheit:	Das Lymphsystem Müllabfuhr und Gesundheitspolizei des Körpers
--------------------------------------	--

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren, wie weit verzweigt das Lymphsystem ist.
- bekommen eine Vorstellung davon, wo im Körper das Lymphsystem zu finden ist.
- erkennen, dass das Lymphsystem ein wichtiges Abflusssystem ist.
- erfahren, dass das System wichtige Aufgaben bei der Immunreaktion erfüllt.
- erhalten einen Einblick in die Funktion der Lymphknoten.
- erfahren, was passiert, wenn Krankheitserreger in den Körper eingedrungen sind.
- erkennen, was das Lymphsystem schädigen kann.
- bekommen eine Vorstellung davon, wie ein Lymphödem behandelt wird.
- erfahren, was bei einer Lymphdrainage wichtig ist.
- erkennen, was wir tun können, um das Lymphsystem gesund zu erhalten.
- erhalten einen Einblick, wie wichtig der Wasserhaushalt für den Körper ist.
- werden animiert, Sport zu treiben und sich gesund zu ernähren.

Einstieg

In der Stunde vor Beginn der Unterrichtseinheit fordert die Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler auf, in ihrem Umfeld (Eltern, Großeltern, Verwandte, Nachbarn, Freunde und Bekannte) eine Umfrage zu dem Thema durchzuführen:

„Was wissen Sie (weißt Du) über das Lymphsystem?“

Die Antworten werden entweder schriftlich oder mit der Kamera/dem Diktiergerät des Handys festgehalten. Zu Beginn der Unterrichtseinheit fragt die Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler dann, welche Antworten sie auf ihre Frage bekommen haben. Im Normalfall werden die Antworten - ähnlich wie im Einstieg des Unterrichtsfilms - inhaltlich wenig ergiebig sein. Die wenigen Antworten - auch die falschen - werden an der Tafel oder auf dem Whiteboard festgehalten, damit sie nach der Filmvorführung und der Erarbeitungsphase ergänzt bzw. korrigiert werden können.

Vor der Filmvorführung

Nach diesem Einstieg stimmt die Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler auf das Thema ein und schreibt die drei Themenschwerpunkte

Kennzeichen des Lymphsystems

Funktion des Lymphsystems

Gesunderhaltung des Lymphsystems

an die Tafel oder auf das Whiteboard. Die Schülerinnen und Schüler werden diesen Schwerpunkten entsprechend in drei Lerngruppen eingeteilt. Um die Beobachtungsaufgabe und die Konzentration zu fördern, erhält jede Lerngruppe vor der Filmvorführung Beobachtungs- und Arbeitsaufträge.

Abhängig von der Methodenkompetenz der Schülerinnen und Schüler (Erfahrung mit Gruppenarbeit) und der Sachkompetenz können die Arbeitsaufträge auch geschlossen an den Klassenverband verteilt werden.

Zur Unterstützung der Binnendifferenzierung sind die Aufgaben in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

leicht, mittel und schwer.

Beobachtungs- und Arbeitsaufträge

Erste Lerngruppe: Kennzeichen des Lymphsystems

- 1. Schildere, was Dr. Berling über das Lymphsystem erzählt.
- 2. Berichte, was du aus der Animation über das Lymphsystem erfährst.
- 3. Stelle Vermutungen darüber an, warum viele Menschen nur wenig über das Lymphsystem wissen. Nenne deine Ergebnisse.

Zweite Lerngruppe: Funktion des Lymphsystems

- 1. Berichte, wie du dein Immunsystem im Krankheitsfall unterstützen kannst.
- 2. Erkläre, was in den Lymphknoten passiert, wenn der Körper eine Infektion hat.
- 3. Erläutere, was bei einer Lymphdrainage geschieht.

Dritte Lerngruppe: Gesunderhaltung des Lymphsystems

- 1. Schildere, warum Schwimmen und die Bewegung im Wasser dazu beitragen, das Lymphsystem gesund zu erhalten.
- 2. Erkläre, welche weiteren Maßnahmen die Gesunderhaltung des Lymphsystems unterstützen.

Nach der Filmvorführung äußern die Schülerinnen und Schüler zunächst spontan ihre Eindrücke und berichten, was ihnen aufgefallen ist und was sie besonders interessant fanden. Anschließend bearbeiten die Lerngruppen ihre jeweiligen Beobachtungen und Arbeitsaufträge.

Die einzelnen Arbeitsgruppen stellen ihre Ergebnisse der gesamten Klasse vor. Eventuell unvollständige oder falsche Antworten werden mithilfe der Lehrkraft im Unterrichtsgespräch ergänzt und korrigiert. Aus den richtigen Ergebnissen entsteht im Verlauf der Unterrichtseinheit eine Übersicht an der Tafel oder auf dem Whiteboard.

Mögliche Übersicht der richtigen Ergebnisse

Kennzeichen des Lymphsystems

1. Das Lymphsystem ist ein Gefäßsystem. Im Gegensatz zum Blutkreislaufsystem ist das Lymphsystem eine Einbahnstraße; es ist ein Entwässerungssystem, das blind im Gewebe beginnt. Zum Lymphsystem gehören die Lymphknoten, in denen sehr viele immunkompetente Zellen zu finden sind; das sind Zellen des körperlichen Abwehrsystems, die Viren, Bakterien oder Tumorzellen abwehren.
2. Das Lymphsystem durchzieht den gesamten Körper. Bis in die letzten Gliedmaßen sind die feinen Gefäße zu finden. In ihnen wird die Lymphflüssigkeit transportiert. Eine große Bedeutung haben die Lymphknoten; besonders viele Knoten befinden sich im Kopfbereich, wo auch die Mandeln liegen, in der Achselgegend, in der Leistenregion und um den Darm herum. In dessen Nähe befindet sich auch die Milz, die - wie die Mandeln - ebenfalls zum Lymphsystem gehört und wichtige Aufgaben für das Immunsystem erfüllt.
3. Individuelle Bearbeitung

Funktion des Lymphsystems

1. Zitrusfrüchte mit viel Vitamin C und Ingwer helfen, die Krankheitserreger zu bekämpfen. Rotlicht ist ebenfalls eine unterstützende Maßnahme.
2. Bei Erkrankungen schwellen die Lymphknoten häufig an. In ihnen wird die Lymphflüssigkeit gefiltert. Die Lymphe fließt immer in eine Richtung zur Körpermitte; dafür sorgen die Klappen der Lymphbahnen. Sind Krankheitserreger in den Körper eingedrungen, werden bestimmte Zellen - die Fresszellen - aktiviert. Diese Fresszellen greifen Bakterien oder Viren an und machen sie unschädlich.
3. Wenn Lymphbahnen unterbrochen werden, kann es dort zu Stauungen der Lymphflüssigkeit kommen, ein Lymphödem entsteht. Bei der Lymphdrainage wird durch gezieltes Anregen der noch vorhandenen Lymphbahnen die Lymphflüssigkeit zur Körpermitte, dem Brustlymphgang, transportiert. Von dort gelangt die Flüssigkeit über eine Vene wieder in den Blutkreislauf.

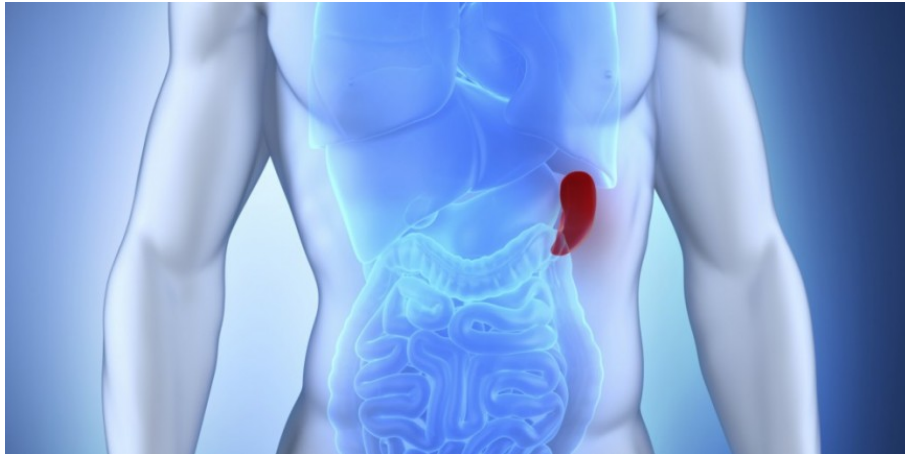
Gesunderhaltung des Lymphsystems

1. Schwimmen ist ideal, denn dadurch wird der ganze Körper massiert. Arm- und Beintraining im Wasser, aber auch ganz normales Brustschwimmen, Rückenschwimmen oder Kraulen unterstützen den Fluss der Lymphe.
2. Sehr wichtig ist es, genügend Flüssigkeit aufzunehmen. Übergewicht sollte unbedingt vermieden werden. Außerdem kann durch Wechselduschen, Trockenbürsten und insbesondere durch Trampolinspringen das Lymphsystem unterstützt werden.

Ergänzende Informationen

Die Milz und ihre Funktionen

Die Milz ist ein zum lymphatischen System gehörendes Organ, das in den Blutkreislauf eingeschaltet ist. Die Funktion der Milz besteht unter anderem in der Blutreinigung; sie hat einen wichtigen Anteil an der Immunabwehr. Sie liegt in der Bauchhöhle in Magennähe oberhalb der linken Niere, ist ca. 200 Gramm schwer und ungefähr faustgroß. Die Milz gehört trotz ihrer wichtigen Aufgaben nicht zu den lebensnotwendigen Organen. Wenn sie operativ entfernt werden muss, können andere Körperorgane ihre Aufgaben teilweise übernehmen. Die drei wichtigsten Aufgaben sind Immunfunktionen, Blutreinigung und Blutspeicherung.



Immunfunktionen

Die Milz ist an der Bildung, Reifung und Speicherung der Lymphozyten beteiligt - einer Untergruppe der weißen Blutkörperchen, die für die Abwehr von Krankheitserregern wichtig ist. Außerdem produziert die Milz mit den Fresszellen (Makrophagen) weitere Abwehrzellen. Die dendritischen Zellen überwachen das Blut, das durch die Milz strömt. Finden diese Zellen Krankheitserreger (Antigene), nehmen sie sie auf und präsentieren sie auf ihrer Zelloberfläche. Diese antigenpräsentierenden Zellen aktivieren dann die T-Lymphozyten, die in der Thymusdrüse heranreifen und die ihrerseits die B-Lymphozyten aktivieren. Die aktivierten B-Lymphozyten, die im Knochenmark gebildet werden, vermehren sich stark und wandeln sich in Plasmazellen um. Diese produzieren sogleich passende Antikörper gegen die im Blut entdeckten Erreger. Indem sich die Antikörper am Antigen anbinden, markieren sie es. Dann kann es von den Fresszellen zerstört werden.

Blutreinigung

Eine weitere Aufgabe der Milz ist es, überalterte Blutzellen (vor allem rote Blutkörperchen = Erythrozyten) zu erkennen und abzubauen. Ein Teil der Milz, die rote Pulpa, erhält ihre Farbe durch die roten Blutkörperchen, die hier abgebaut werden. Die roten Blutkörperchen zirkulieren ca. 120 Tage im Blutkreislauf. Dabei werden sie regelmäßig in der Milz einer reinigenden sogenannten Blutmauserung unterzogen. Das bedeutet, dass alte und funktionsuntüchtige Erythrozyten in Bruchstücke zerlegt und aus dem Blut entfernt werden. Diese Bruchstücke werden anschließend von den Fresszellen der Milz abgebaut. Ähnliches geschieht auch in der Leber und im Knochenmark. Daneben sind die Milz-Makrophagen in der Lage, auch andere Elemente wie Blutplättchen (Thrombozyten), winzige Blutgerinnsel, Bakterien und Tumorzellen aus dem Blut herauszufiltern, zu zerlegen und zu entsorgen.

Blutspeicherung

Darüber hinaus hat die Milz die Aufgabe, einen Vorrat an Blutzellen (Lymphozyten, Erythrozyten, Thrombozyten) für den Bedarfsfall bereitzuhalten. Diese Blutmenge wird etwa bei einer Blutung im Körper oder bei großer körperlicher Anstrengung in den Kreislauf abgegeben.

Blutbildung

Während der pränatalen (vorgeburtlichen) Entwicklung ist die Milz auch an der Blutbildung (Hämatopoese) beteiligt. In der Entwicklung des geborenen Kindes erlischt diese Milzfunktion jedoch.

Erkrankungen

Die Milz ist ein Organ, das selten Probleme bereitet. Eine gefährliche Situation ist die Milzverletzung mit Milzruptur beim stumpfen Bauchtrauma, Schuss- oder Stichverletzungen sowie Rippenbrüchen links, da hierbei die Möglichkeit der Verblutung in die Bauchhöhle besteht.

Weitere Körpersysteme

Das Lymphsystem ist ein sehr wichtiges System im menschlichen Körper. Darüber hinaus wird unser Körper von weiteren Systemen geprägt:

Körpersystem	Funktion	Bestandteile
Knochengerüst	bildet die Stützstruktur eines Lebewesens	Knochen, Knorpel
Muskulatur	ermöglicht die Bewegung der einzelnen Teile	glatte Muskeln, Herzmuskeln, Skelettmuskeln
Nervensystem	verarbeitet und verbreitet Informationen	Gehirn, Rückenmark, Nervenbahnen
Verdauungstrakt	verarbeitet die Nahrung und scheidet deren Überreste aus	Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Dickdarm, After
Atemtrakt	nimmt Sauerstoff auf und scheidet Kohlendioxid aus	Nase, Rachen, Kehlkopf, Luftröhre, Lunge
Blutkreislauf	transportiert viele verschiedene Stoffe durch den Körper	Herz, Arterien, Venen
Hormonsystem	steuert die Stoffwechselfunktionen	Zirbeldrüse, Hypophyse, Schilddrüse, Thymus, Nebenniere, Pankreas
Harnapparat	dient der Bildung und Ausscheidung flüssiger Abbauprodukte	Niere, Harnleiter, Harnblase, Harnröhre
Männliche Geschlechtsorgane	ermöglichen die Fortpflanzung	Penis, Hoden, Nebenhoden
Weibliche Geschlechtsorgane	ermöglichen die Fortpflanzung	Vulva, Vagina, Gebärmutter, Eierstöcke, Eileiter
Sinnesorgane	wandeln Reize aus der Umwelt in elektrische Impulse um	Auge, Ohr, Nase, Zunge, Haut

Übersicht über die Materialien

Ziffern:	1. Schwerpunkt	1.1 Problemstellung	1.1.1 Material
Abkürzungen:	F = Filmclip	Sch = Schaubild	Fo = Foto
	T = Text	Tt = Texttafel	A = Arbeitsblatt
			☞ = interaktiv

1. Kennzeichen des Lymphsystems Filmsequenz (4:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM		
1.1 Was ist das Lymphsystem überhaupt?		
1.1.1	Filmclip: Wie das Lymphsystem den Körper durchzieht (1:10)	F DVD-Video + ROM
1.1.2	Woraus das Lymphsystem besteht	Tt DVD-Video + ROM
1.1.3	Der Antrieb des Lymphsystems	Tt DVD-Video + ROM
1.1.4	Die lymphatischen Organe	Sch DVD-Video
1.1.4	Die lymphatischen Organe	Sch/T DVD-ROM
1.1.5	Arbeitsblatt: Was ich über das Lymphsystem weiß - eine Wissensüberprüfung	A DVD-ROM
1.1.6	Arbeitsblatt: Die lymphatischen Organe - eine Zuordnung	A/☞ DVD-ROM
1.1.7	Arbeitsblatt: Aufgaben der lymphatischen Organe - Lückentexte	A/☞ DVD-ROM

2. Funktion des Lymphsystems Filmsequenz (6:40 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM		
2.1 Was leistet das Lymphsystem?		
2.1.1	Filmclip: Wie das Lymphsystem Krankheitserreger bekämpft (2:00)	F DVD-Video + ROM
2.1.2	Die drei Verteidigungsstrategien des Körpers	Tt DVD-Video + ROM
2.1.3	Über das Lymphsystem	Tt DVD-Video + ROM
2.1.4	Das Lymphsystem als Müllabfuhr und Gesundheitspolizei	Tt DVD-Video + ROM
2.1.5	Die Abwehr gegen Mikroorganismen	Sch DVD-Video + ROM
2.1.6	Die Lymphknoten	Tt DVD-Video + ROM
2.1.7	Arbeitsblatt: Die Verteidigungsstrategien des Körpers - ein Quiz	A/☞ DVD-ROM

2.1.8	Arbeitsblatt: Wie das Lymphsystem funktioniert - Lückentexte	A	DVD-ROM
2.2 Was passiert, wenn das Lymphsystem nicht mehr funktioniert?			
2.2.1	Filmclip: Was bei Stützstrümpfen zu beachten ist (1:00)	F	DVD-Video + ROM
2.2.2	Woran das Lymphsystem erkranken kann	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.3	Symptome einer Erkrankung des Lymphsystems	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.4	Wie sich eine Erkrankung des Lymphsystems auswirkt	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.5	Das Lymphödem	Tt	DVD-Video
2.2.5	Das Lymphödem	Fo/T	DVD-ROM
2.2.6	Die Lymphdrainage	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.7	Die Lymphangitis	Tt	DVD-Video
2.2.7	Die Lymphangitis	Fo/T	DVD-ROM
2.2.8	Behandlungsmethoden bei Lymphangitis	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.9	Weitere Erkrankungen des Lymphsystems	Tt	DVD-ROM
2.2.10	Arbeitsblatt: Lymphödem und Lymphangitis - eine Wissensüberprüfung	A	DVD-ROM
2.2.11	Arbeitsblatt: Was du über die Erkrankungen des Lymphsystems weißt - Satzteile verbinden	A/☺	DVD-ROM

3. Gesunderhaltung des Lymphsystems Filmsequenz (3:30 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

3.1 Was können wir tun, damit das Lymphsystem gesund bleibt?			
3.1.1	Filmclip: Wechselbäder und Trockenbürsten (0:35)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Warum Sport das Lymphsystem unterstützt	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.3	Wie gesunde Ernährung dem Lymphsystem hilft	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.4	Der Wasserhaushalt muss beachtet werden	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.5	Wie wir die Lymphe selbst „reinigen“ können	Sch	DVD-Video
3.1.5	Wie wir die Lymphe selbst „reinigen“ können	Sch/T	DVD-ROM
3.1.6	Lympherkkrankungen vorbeugen	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.7	Arbeitsblatt: Vorbeugende Maßnahmen und Übungen - zum Nachmachen	A	DVD-ROM
3.1.8	Arbeitsblatt: Wie man den Lymphfluss auf Trab hält - eine Wissensüberprüfung	A	DVD-ROM

Didaktische Merkmale der WBF-DVD

- Der **didaktischen Konzeption** liegen die Bildungsstandards und Lehrpläne zugrunde, wobei Kompetenzen und Operatoren eine zentrale Rolle spielen. Durch die Berücksichtigung der Lernziel-, Problem- und Handlungsorientierung werden entdeckendes Lernen ermöglicht sowie die Sach-, Methoden-, Medien-, Urteils- und Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler gefördert.
- Die DVD ist in **Schwerpunkte** unterteilt, die der Untergliederung des Unterrichtsfilms in Sequenzen entsprechen. Den Schwerpunkten sind **Problemstellungen** zugeordnet, die sich mit den angebotenen Materialien bearbeiten lassen.
- Das **Unterrichtsmaterial** umfasst zahlreiche Quellen wie Filmclips, Texttafeln, Fotos, Texte und Schaubilder.
- Zu allen Unterrichtsmaterialien werden **Arbeitsaufträge** angeboten. In den Word-Dateien wird das jeweilige Material mit Arbeitsaufträgen, in den PDF-Dateien ohne Arbeitsaufträge angeboten. Die Arbeitsaufträge ermöglichen den Lerngruppen einen gezielten Zugang zu den Materialien, da die verschiedenen Kompetenzbereiche abgedeckt werden. Die mehrschrittigen Arbeitsaufträge erleichtern die **Binnendifferenzierung**.
- Die **Arbeitsblätter** auf dem DVD-ROM-Teil können als PDF- und als Word-Datei ausgedruckt werden. Sie fördern die selbstständige und handlungsorientierte Erschließung und Bearbeitung einzelner Problemfelder. Zu allen Arbeitsblättern werden - soweit möglich - Lösungen angeboten. Die vorgegebenen Arbeitsaufträge auf den Arbeitsblättern sind nicht verbindlich, sondern können reduziert, ergänzt oder weggelassen werden. Zusätzlich bietet der DVD-ROM-Teil **interaktive Arbeitsblätter** an. Diese Arbeitsblätter können auch an einem **Whiteboard** bearbeitet werden (siehe Seite 3).

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 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 das Lymphsystem 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

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** erleichtern die Erschließung der Materialien.

Zur Wiederholung und zur Hervorhebung bestimmter Themenaspekte des Unterrichtsfilms kann die Lehrkraft die **Filmsequenzen** zu den drei Schwerpunkten der WBF-DVD einzeln anwählen und vorführen.

Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

Thema: Kennzeichen des Lymphsystems

- ☉ Beschreibe, was alles zum Lymphsystem gehört.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	1.1.1
	DVD-ROM-Teil	⇒	1.1.1

- Nenne die Aufgaben der lymphatischen Organe.
- ☉ Erkläre die Aufgabe der lymphatischen Gefäße und ihre Bauweise.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	1.1.2/1.1.4
	DVD-ROM-Teil	⇒	1.1.2/1.1.4

- Berichte, wodurch sich das Lymphsystem vom Blutkreislauf unterscheidet.
- ☉ Erkläre, wie das Lymphsystem angetrieben wird.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	1.1.3
	DVD-ROM-Teil	⇒	1.1.3

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 schüler-nah 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 selbstständig, wer welches Thema erarbeitet.

Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

1. Gruppe: Leistung des Lymphsystems

- Berichte, was du über die Verteidigungsstrategien des Körpers erfährst.
- ☉ Erkläre, was in den Lymphknoten passiert, wenn der Körper eine Infektion hat.
- ☉ Erläutere, auf welche Weise das Lymphsystem den Körper vor Krankheitserregern schützt.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	2.1.1 - 2.1.6
	DVD-ROM-Teil	⇒	2.1.1 - 2.1.6

2. Gruppe: Wenn das Lymphsystem nicht mehr funktioniert

- Berichte, woran das Lymphsystem erkranken kann.
- Erkläre, welche Auswirkungen eine Erkrankung des Lymphsystems auf den Körper hat.

Materialien **DVD-Video-Teil** ⇒ **2.2.2 - 2.2.8**
DVD-ROM-Teil ⇒ **2.2.2 - 2.2.9**

3. Gruppe: Zur Gesunderhaltung des Lymphsystems

- Berichte, was wir selbst tun können, um Lympherkkrankungen vorzubeugen.
- Erläutere, warum es wichtig ist, am Tag genügend Flüssigkeit zu sich zu nehmen.

Materialien **DVD-Video-Teil** ⇒ **3.1.1 - 3.1.6**
DVD-ROM-Teil ⇒ **3.1.1 - 3.1.6**

Alle oben aufgeführten Materialien für die Gruppenarbeit finden Sie - geordnet nach den drei Gruppen - bereits zusammengestellt im Dokument „**Vorschlag für eine Unterrichtseinheit**“ in der Infothek auf dem DVD-ROM-Teil.

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** ⇒ **1.1.5/1.1.6/1.1.7/2.1.7/2.1.8/
2.2.10/2.2.11/3.1.7/3.1.8**



Alternativ können die Schülerinnen und Schüler am Computer die **interaktiven Arbeitsblätter** selbstständig erarbeiten ⇒ **1.1.6/1.1.7/2.1.7/2.2.11**

Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows XP, Windows 7, 8 und 10, Mac OS X, DVD-Laufwerk mit gängiger Abspielsoftware, 16-Bit-Soundkarte mit Lautsprechern, Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixel oder höher

Gestaltung

Regina Dobrick, Lüneburg

Claudia Schult, Hamburg

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

Kamera: Uwe Reischke, Hamburg

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

Animationen: Holger Korn, Neumünster

Technische Realisation: Paints Multimedia GmbH, Hamburg

Mit Dank an Herrn Dr. Jörg Berling, Arzt für Allgemeinmedizin, Adendorf
sowie Marike und Felina
für die Mitwirkung bei den Dreharbeiten

Gern senden wir Ihnen unseren aktuellen Katalog
WBF-Medien für den Unterricht

Wir freuen uns auf Ihren Besuch im Internet - www.wbf-medien.de

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