



**MEHR
ERFAHREN**

TRAINING

Gymnasium

Biologie – Mittelstufe 2

STARK

Inhalt

Vorwort

Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung	1
1 Nervensystem	2
1.1 Das Reiz-Reaktions-Schema	2
1.2 Nervensysteme unterschiedlicher Tierstämme	3
1.3 Die Nervenzelle	4
1.4 Die Synapse	5
1.5 Das Nervensystem des Menschen	7
2 Sinne	20
2.1 Überblick über die Sinnesorgane	20
2.2 Das Auge	21
2.3 Das Ohr	28
3 Hormonsystem	41
3.1 Hormone als Informationsträger bei Tieren und Pflanzen	41
3.2 Zelluläre Wirkungsweise der Hormone	43
3.3 Hormonelle Regelung des Blutzuckerspiegels	45
3.4 Stress: Zusammenwirken von Nerven- und Hormonsystem	48
Immunsystem und Abwehr von Krankheitserregern	57
1 Bakterien und Viren als Krankheitserreger	58
1.1 Verlauf von Infektionskrankheiten	58
1.2 Bakterielle Infektionskrankheiten	60
1.3 Virale Infektionskrankheiten	64
2 Erkennung und Bekämpfung körperfremder Stoffe	72
2.1 Die unspezifische (angeborene) Abwehrreaktion des Immunsystems	72
2.2 Die spezifische (erworbene) Abwehrreaktion des Immunsystems	76
2.3 Immunisierung durch Impfung	78
3 Angewandte Immunbiologie	85
3.1 AIDS – der Eingriff eines Virus in das Immunsystem	85
3.2 Malaria – ein Einzeller als Krankheitserreger	88

Fortsetzung nächste Seite

3.3	Allergien, Krebs und Autoimmunerkrankungen – Fehlreaktionen des Immunsystems	90
3.4	Abstoßungs- und Unverträglichkeitsreaktionen bei körperfremden Zellen	93

Stoffwechsel des Menschen 105

1	Ernährung und Verdauung	106
1.1	Bestandteile der Nahrung und ihre Bedeutung für den Stoffwechsel	106
1.2	Enzyme als Biokatalysatoren	112
1.3	Organe und Vorgänge der Verdauung	114
1.4	Stofftransport durch die Biomembran	117
2	Atmung und Blutkreislauf	126
2.1	Atmung und Gasaustausch mit dem Blut	126
2.2	Blutkreislauf und Gastransport	128
3	Zellatmung und Energieträger	135
3.1	Zellatmung (innere Atmung)	135
3.2	Energieträger ATP	137
3.3	Anpassungen an körperliche Anstrengung	139

Bau, Funktionsweise und Schädigung von inneren Organen 145

1	Das Herz – der „Motor des Lebens“	146
1.1	Bau des Herzens	146
1.2	Funktion und Arbeitsweise	147
1.3	Schädigungen und Erkrankungen	150
2	Das Blut – ein flüssiges Organ	156
2.1	Zusammensetzung des Blutes	156
2.2	Aufgaben und Funktionen	157
2.3	Schädigungen und Erkrankungen	159
2.4	Leistungssteigerung durch Höhentraining und Doping	162
3	Die Lunge – unser Atmungsorgan	167
3.1	Weg der Atemluft und Bau der Lunge	167
3.2	Vorgänge bei der Atmung	168
3.3	Schädigungen und Erkrankungen	169
4	Die Leber – das zentrale Stoffwechselorgan	174
4.1	Bau der Leber	174
4.2	Funktionsweise	174
4.3	Schädigungen und Erkrankungen	176

5 Die Niere – ein Ausscheidungsorgan	181
5.1 Bau der Niere	181
5.2 Funktionsweise	182
5.3 Schädigungen und Erkrankungen	184

Grundlegende Wechselbeziehungen in Ökosystemen **189**

1 Die Umwelt eines Lebewesens	190
1.1 Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt	191
1.2 Toleranzbereiche der Lebewesen	192
1.3 Einwirken abiotischer Faktoren auf Pflanzen	195
1.4 Einwirken abiotischer Faktoren auf Tiere	204
2 Beziehungen zwischen Lebewesen	213
2.1 Konkurrenz und Konkurrenzausschluss	213
2.2 Nahrungsbeziehungen	219
2.3 Besondere Formen des Zusammenlebens	224
3 Ökosysteme der gemäßigten Breiten	234
3.1 Stoff- und Energiefluss	234
3.2 Überblick über die Vielfalt der Ökosysteme	238
3.3 Beeinflussung von Ökosystemen	240
3.4 Der See – ein Beispiel für ein aquatisches Ökosystem	244
3.5 Der Mitteleuropäische Wald – ein Beispiel für ein terrestrisches Ökosystem	250
3.6 Stabilität und Entwicklung von Ökosystemen	255
3.7 Die Monokultur – ein vom Menschen geschaffenes „Ökosystem“	258

Lösungen **267**

Stichwortverzeichnis **325**

Quellenverzeichnis

Autor: Harald Steinhofer, Jürgen Rojacher

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

nach dem Band „Training Biologie – Mittelstufe 1“ mit den Themen Zellbiologie, biologische Vielfalt der wirbellosen Tiere, Evolution, Sexualerziehung sowie Genetik werden in dem nun vorliegenden Band **„Training Biologie – Mittelstufe 2“** die weiteren Stoffgebiete der Mittelstufe behandelt: Neurobiologie, Immunbiologie, Ökologie sowie innere Organe und Stoffwechsel des Menschen.

Das Trainingsbuch hilft dir als Ergänzung zum Unterricht beim Verstehen und Vertiefen des Biologiestoffs. Dadurch unterstützt es dich bei der selbstständigen, systematischen **Vorbereitung auf den Unterricht und auf Prüfungen**.

Und so arbeitest du mit diesem Buch:

- Anhand zahlreicher **Abbildungen** und **Beispiele** werden die Fachausdrücke und Zusammenhänge innerhalb der einzelnen Kapitel vollständig, anschaulich und leicht verständlich erklärt. Dadurch kannst du den im Unterricht behandelten Lernstoff wiederholen oder ihn dir auch selbstständig erarbeiten. **Farbig** hervorgehoben findest du die zentralen **Fachbegriffe** und eingerahmt wichtige **Begriffserklärungen**.
- Prägnante **Zusammenfassungen**, anhand derer du dir nochmals einen kurzen Überblick über ein Thema verschaffen oder dein Wissen kontrollieren kannst, findest du am Ende jedes Kapitels.
- Zu jedem Kapitel gibt es **Übungsaufgaben**. Mit diesen kannst du den Lernstoff selbstständig einüben oder auch überprüfen, ob du alles verstanden hast. Die abwechslungsreichen Aufgabenstellungen berücksichtigen typische Fragestellungen aus allen Themenbereichen des Lehrplans sowie grundlegende Fertigkeiten und Arbeitstechniken im Umgang mit Materialien.
- Mithilfe der **Lösungsvorschläge** kannst du schnell feststellen, ob du alles richtig beantwortet hast. Außerdem geben dir die ausführlich formulierten Antworten die Möglichkeit, eventuelle Wissenslücken zu schließen.
- Ein umfangreiches **Stichwortverzeichnis** hilft dir, bestimmte Themen schnell zu finden.

Viel Spaß und Erfolg mit diesem Buch wünschen dir der STARK Verlag und



Harald Steinhofer



Jürgen Rojacher

1.3 Virale Infektionskrankheiten

Merkmale der Viren

Mit einer Größe von 0,02 μm bis 0,7 μm sind **Viren** noch einmal deutlich kleiner als Bakterien. Außerdem sind sie wesentlich einfacher gebaut (siehe Abb. 32).

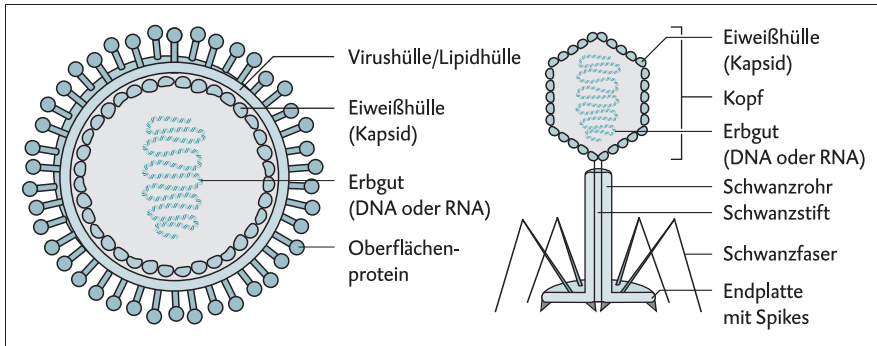


Abb. 32: Zwei Beispiele für die unterschiedliche Bauweise von Viren

Viren besitzen eine Eiweißhülle, das **Kapsid**, welche zumeist aus lauter gleichartigen Eiweißpartikeln (Proteinen) besteht. Diese sind zu einem regelmäßigen geometrischen Hohlkörper, häufig einer Kugel, angeordnet. Manchmal ist das Kapsid zusätzlich von einer Virushülle umgeben, die mit Oberflächenproteinen versehen ist, die auch als Stacheln oder Noppen bezeichnet werden. Viren besitzen **keinen zellulären Aufbau**. Sie verfügen weder über ein Zytoplasma noch über Zellorganellen wie Ribosomen oder Mitochondrien, sie haben keine Möglichkeit zur eigenständigen Fortbewegung und wachsen nicht. In ihrem Inneren befindet sich ausschließlich ihre **Erbsubstanz** mit nur sehr wenigen Genen. Bei dem Erbgut handelt es sich zumeist um eine doppelsträngige DNA, manchmal jedoch auch um eine einzelsträngige RNA (siehe Band 1, S. 228 f.). Viren besitzen im Gegensatz zu Bakterien keinen eigenen Stoffwechsel und können sich nicht eigenständig vermehren. Zur Fortpflanzung sind Viren deshalb auf lebende pflanzliche, tierische oder auch bakterielle Zellen angewiesen.

Viren als Krankheitserreger

Der Vermehrungszyklus eines Virus beginnt damit, dass es an spezifischen Oberflächenstrukturen, den **Rezeptoren**, auf der Zellmembran der sogenannten **Wirtszelle** andockt (siehe Abb. 33). Nach dem Eindringen des Virus bzw.

der Virus-Erbsubstanz in die Wirtszelle werden die Stoffwechselleistungen der befallenen Zelle auf die Bedürfnisse des Virus umgestellt. Die Wirtszelle wird zur Produktion ...

- großer Mengen an Virus-Proteinen und
- vielfacher Kopien der Virus-Erbsubstanz gezwungen.

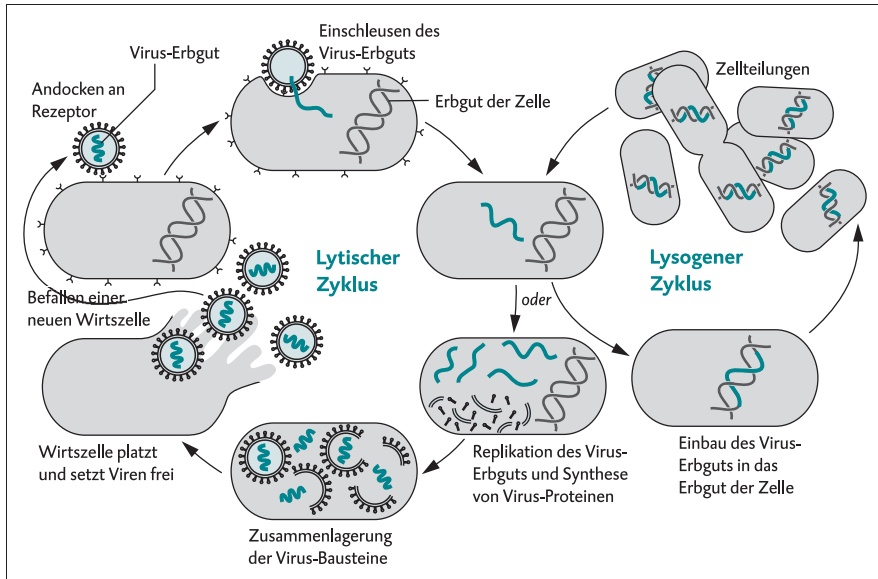


Abb. 33: Vermehrungszyklen eines Virus

Die Einzelbestandteile lagern sich spontan und selbstständig innerhalb der Wirtszelle zu vielen neuen Viren zusammen und können nach der Freisetzung sofort neue Zellen infizieren. Bei der Freisetzung der Viren platzt die Wirtszelle und löst sich anschließend auf. Diese Vermehrungsform wird **lytisch** genannt.

Einige Viren, wie etwa das HI-Virus (siehe S. 85 ff.), zwingen die Wirtszelle jedoch nicht sofort nach dem Eindringen zur Produktion von Virenbestandteilen, sondern bauen ihre Erbsubstanz in die DNA der Wirtszelle ein. Wenn sich nun diese Wirtszelle durch Teilung vermehrt, wird dabei auch die Virus-Erbsubstanz vervielfältigt. Diese Vermehrungsform wird **lysogen** genannt. Irgendwann jedoch veranlasst die Virus-Erbsubstanz die Wirtszellen zur Produktion von Virenbestandteilen, wodurch der Übergang in den lytischen Lebenszyklus vollzogen wird.

4 Die Leber – das zentrale Stoffwechselorgan

Die **Leber** liegt im rechten Oberbauch, geschützt von den unteren Rippenbögen. Mit etwa 1,5 bis 2 kg ist sie das schwerste innere Organ des Menschen und die größte Drüse. Wegen ihrer hohen Stoffwechselaktivität ist die Leber ein zentrales **Stoffwechselorgan** mit vielfältigen Aufgaben.

4.1 Bau der Leber

Die im Normalfall braun gefärbte Leber ist von einer Hülle aus Bindegewebe umgeben und besteht aus zwei einheitlich aufgebauten **Leberlappen** (siehe Abb. 79), wobei der rechte Leberlappen deutlich größer ist als der linke. Die Leberlappen sind unterteilt in viele winzige **Leberläppchen**. Zwischen einem sehr feinen Netz aus Zu- und Ausführgängen liegen die Leberzellen. In die Leberunterseite münden die **Pfortader**, die das Blut vom Magen-Darm-Trakt und der Milz herantransportiert, und die **Leberarterie**, die sauerstoffreiches Blut von der Lunge zur Leber befördert. **Gallengänge** und **Lebervene** führen aus der Leber hinaus.

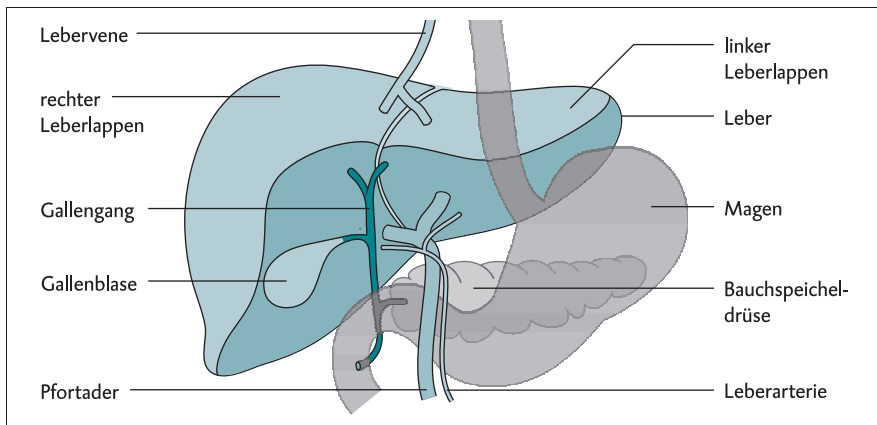


Abb. 79: Lage und Bau der Leber

4.2 Funktionsweise

Die Stoffwechselprozesse der Körperzellen liefern täglich 20 bis 30 g nicht mehr benötigte und damit überschüssige Proteine. Außerdem erreichen alle

aus dem Darm durch Resorption aufgenommenen Stoffe (siehe S. 116) über die Pfortader direkt die Leber. Da diese Stoffe zeitlich und mengenmäßig sehr unregelmäßig durch den Darm ins Blut übertreten und dadurch dem Körper nicht immer und in ausreichenden Mengen zur Verfügung stehen, ist eine der zentralen Aufgaben der Leber deren **Speicherung** bzw. deren **Abbau** bei Mangel. Außerdem findet in dem Organ der **Umbau** vieler lebensnotwendiger Nährstoffbausteine statt. Die Leber ist dabei unter anderem für folgende Vorgänge zuständig (siehe Abb. 80):

- Wasserlösliche, durch das Blut transportierte **Glucose**-Moleküle werden zum großen, aus bis zu 50 000 Einzelbausteinen bestehenden Polysaccharid **Glykogen** aufgebaut und in der Leber gespeichert.
- **Aminosäuren und Fettbestandteile** werden in den Leberzellen im Zuge des Baustoffwechsels für den Aufbau körpereigener Proteine (z. B. Gerinnungsfaktoren und Bluteiweiße) oder Fette genutzt. Außerdem können Glucose zu Fetten und Fette zu Glucose umgebaut werden.
- **Fettlösliche Vitamine** wie Vitamin A und D werden in der Leber gespeichert.
- Bei Bedarf werden gespeicherte Vitamine wieder abgegeben oder Glykogen wird wieder in Glucose umgewandelt, die dann vom Körper als Energielieferant genutzt werden kann.

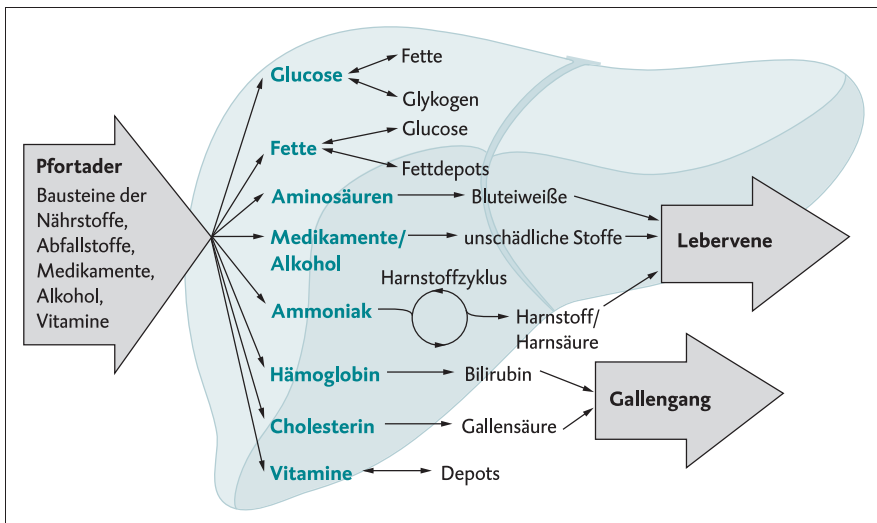


Abb. 80: Schematische Übersicht über einige bedeutende Stoffwechselprozesse in der Leber

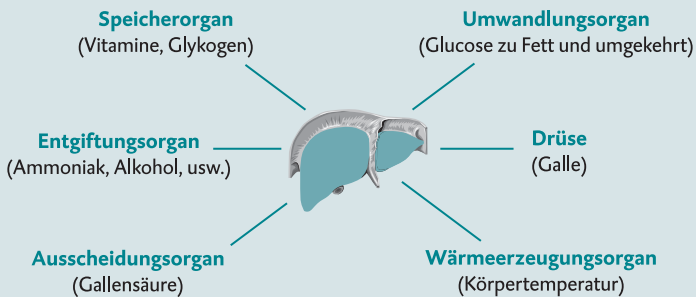
Leberzirrhose (Schrumpfleber)

Über die Pfortader erreichen die Leber alle resorbierten Stoffe. Dazu zählen neben den Nährstoffbausteinen auch Wirkstoffe von Medikamenten, Alkohol und Inhaltsstoffe von Drogen. Bei dauerhafter und regelmäßiger Einnahme toxischer Substanzen kann durch die verstärkte Entgiftungstätigkeit der Leberzellen auch der Fettstoffwechsel in dem Organ gestört werden und es kommt zur Bildung einer **Fettleber**. Auch die Zerstörung der überlasteten Leberzellen ist möglich. Durch die Vernichtung der Zellen und die Einlagerung von Fetten kann das Organ seine vielfältigen Aufgaben nicht in ausreichender Weise erfüllen. Durch den Verzicht auf die auslösenden Faktoren ist aber in der Regel eine vollständige Regeneration der Leber möglich.

Wird die Schadstoffaufnahme jedoch nicht gestoppt, so setzt sich die Organschädigung fort. Der weitere Prozess verläuft von der Fettleber über die Bildung erster Narben (**Narbenleber**) auf dem Lebergewebe bis zur **Schrumpfleber**, also der Zerstörung von Leberzellen durch wucherndes Bindegewebe. Der Vorgang verläuft zwar sehr langsam über Jahre hinweg, ist aber ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr rückgängig zu machen und häufig tödlich.

Zusammenfassung

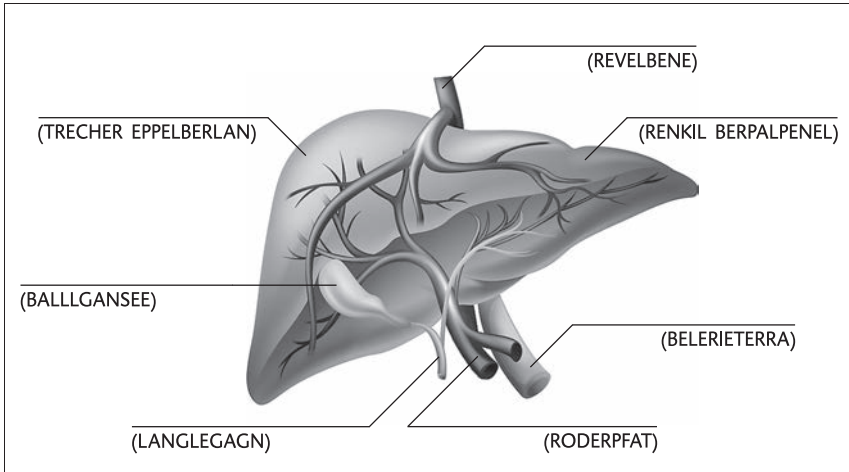
Die **Leber** ist an fast allen Lebensvorgängen im Körper beteiligt und das zentrale Stoffwechselorgan:



Die Leber wirkt direkt auf die Zusammensetzung des Blutes ein. Deshalb können bereits kleine Störungen der Organtätigkeit vielfältige Auswirkungen haben. Obwohl die Leber sehr regenerationsfähig ist, kann sie durch Giftstoffe dauerhaft geschädigt werden. Gicht, Hepatitis und Leberzirrhose sind häufige **Erkrankungen der Leber**.

100 Die Leber ist als zentrales Organ des gesamten Stoffwechsels die größte Drüse des menschlichen Körpers.

a Beschrifte die folgende Abbildung der Leber. Verwende dazu die unter den Strichen angegebenen Buchstaben in der richtigen Reihenfolge.



b Die wichtigsten Aufgaben der Leber sind in der folgenden Tabelle aufgelistet – aber mit der falschen Beschreibung. Ordne die Liste.

Aufgabe	Beschreibung
Aufbau	fettlösliche Vitamine
Ausscheidung	viele Schadstoffe wie Alkohol
Umwandlung	Glucose in zu speicherndes Glykogen und umgekehrt
Entgiftung	Abbauprodukte als Gallenflüssigkeit
Speicherung	Proteine des Blutplasmas

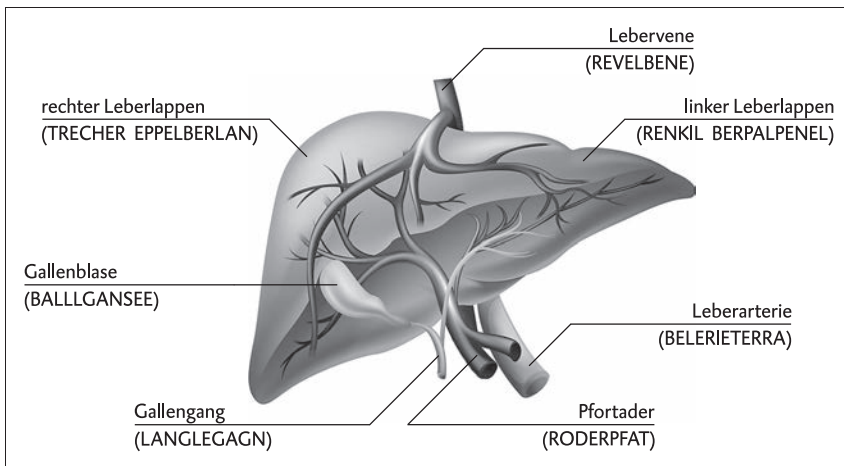
101 Neben vielen weiteren Aufgaben baut die Leber körpereigene Proteine auf und stickstoffhaltige Abfallprodukte so um, dass sie aus dem Körper ausgeschieden werden können.

a Gib stichpunktartig an, welche Stationen der Stickstoff eines Aminosäure-Abbauproduktes von der Zelle bis zur Ausscheidung durchläuft.

b Proteinreiche Mahlzeiten erhöhen die Lebertätigkeit. Schildere diesen Zusammenhang.

Pneumonie	Entzündung des Lungengewebes durch Krankheitserreger	Fieber, Schüttelfrost, Brust-, Kopf- und Gliederschmerzen, Husten, eitrig-zäh-schleimiger Auswurf, Atemnot	je nach Erreger und Symptomen z. B. Antibiotika, hustenstillende bzw. schleimlösende und fiebersenkende Medikamente, Bettruhe, Schonung, ausreichend Flüssigkeitszufuhr, Atemgymnastik
Emphysem	irreversible Erkrankung des Lungengewebes durch Rauchen oder Feinstäube	geringe Leistungsfähigkeit, Atemnot bei körperlicher Belastung	Atemgymnastik, medikamentöse Behandlung und operative Verkleinerung der Lunge

100 a



b

Aufgabe	Beschreibung
Aufbau	Proteine des Blutplasmas
Ausscheidung	Abbauprodukte als Gallenflüssigkeit
Umwandlung	Glucose in zu speicherndes Glykogen und umgekehrt
Entgiftung	viele Schadstoffe wie Alkohol
Speicherung	fettlösliche Vitamine

101 a Zelle → Kapillargefäß → Pfortader → Leber → Lebervene → untere Hohlvene → rechte Herzhälfte → Lungenarterie → Lungenkapillare → Lungenvene → linke Herzhälfte → Aorta → Niere → Harn



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

STARK