

MedAT

FÜR
HUMAN-
UND ZAHN-
MEDIZIN

Das Prüfungstraining für den BMS

Windisch Yu

Mit Rabatt auf
einen Online-
Videokurs

Leseprobe



Urban & Fischer

Paul Yannick Windisch, Jiyang Yu

MedAT Humanmedizin/ Zahnmedizin

Das Prüfungstraining für den Basiskonntnistest
für Medizinische Studien (BMS)

Fachlicher Beirat: Deniz Tafrafi, Graz



Benutzerhinweise

Dieses Skript orientiert sich in Aufbau und Inhalt am Lernskript für den BMS¹, was aber nicht heißt, dass euch z. B. jede Antwortmöglichkeit bei Multiple-Choice-Fragen aus dem Lernskript bekannt sein muss. Dieses Buch soll euch schließlich nicht als Prüfungssimulation dienen, sondern helfen, den Stoff, den ihr bereits gelernt habt, anzuwenden, zu festigen und gelegentlich auch zu vertiefen. Insofern seid, auch wenn es schwer fällt, nicht frustriert, wenn ihr mal eine Antwort nicht kennt ... besser es passiert euch in der Vorbereitung als beim MedAT!

Lückentexte

Die Lückentexte dienen zwar auch, aber nicht primär der Wissenskontrolle. Sie sollen euch vielmehr zu Beginn eines Kapitels helfen, euch in das Thema als Ganzes „einzudenken“, bevor dann die folgenden Aufgaben genaueres Faktenwissen abprüfen.

Manchmal kommen für eine Lücke in einem Lückentext mehrere Begriffe in Frage. Schreibt euch in diesem Fall alle Begriffe auf, die eurer Meinung nach passen. (Wenn es zu viele sind, nutzt die Randspalte.) Versucht dann zu entscheiden, ob vielleicht ein Begriff noch besser passt als alle anderen. Achtet dabei auch auf den Kontext, sprich: die vorherigen und folgenden Sätze. Manchmal kommt es aber tatsächlich vor, dass mehrere Begriffe gute Antwortmöglichkeiten sind.

Bitte beachtet: Die Größe der Lücken entspricht nicht exakt der Länge der Wörter. Sehr lange Wörter (> 7 Buchstaben) haben zwar größere Lücken als sehr kurze, aber man kann nicht erkennen, ob ein Wort aus vier oder sechs Buchstaben besteht. Gelegentlich werdet ihr auf zusammengesetzte Wörter, die mit einem Bindestrich getrennt sind, treffen. So wird zum Beispiel „Kalium-Ionen“ als „_____ - _____“ dargestellt.

Tabellen

Das Ausfüllen von Tabellen hilft, sich Inhalte in strukturierter Form klar zu machen und mit verwandten Themen zu vergleichen

Freitexte

Hier fehlt noch Text: „Wissen, das man selbstständig wiedergeben kann, hält sich länger im Gedächtnis!“

Abbildungen

Es ist hilfreich, wenn man Dinge, die man erkennen können sollte, zumindest einmal gezeichnet hat. Sucht ggf. Abbildungen im Internet, zeichnet sie ab und markiert wichtige Details. Allein die intensive Beschäftigung hilft, diese Details von jetzt bis zum Physikum zu erkennen.

Multiple-Choice-Fragen

Bei Multiple-Choice-Fragen, bei denen ihr beurteilen müsst, ob Aussagen zutreffen oder nicht, solltet ihr zunächst jede Aussage für sich bewerten und hinter sie in Häkchen setzen, wenn es sich um eine Richtigaussage, bzw. ein „F“, wenn es sich um eine Falschaussage handelt.

Erst im Anschluss schaut ihr alle Aussagen an und seht hoffentlich vier Häkchen und ein F (oder umgekehrt). Dann vergleicht ihr die alleinstehende Aussage mit der Aufgabenstellung und kreuzt eure Antwort an. Auf diese Weise verringert man das Risiko, bei komplizierten Aufgaben (z. B. Verneinung in der Aufgabenstellung **und** in der Antwortmöglichkeit) Flüchtigkeitsfehler zu machen.

Überhaupt können komplexe Antwortmöglichkeiten verwirren. Aus diesem Grund solltet ihr sie immer in möglichst kleine Aussagen zerlegen und nacheinander überprüfen, ob diese zutreffen oder eben nicht.

¹ Tafrali/Windisch/Hagen, MedAT 2020/2021 – Das Lernskript für den BMS. 2. Aufl. Elsevier, München 2020.

Inhaltsverzeichnis

Biologie – Aufgaben		Biologie – Lösungen			
1	Zellbiologie	3	1	Zellbiologie	49
2	Embryologie	8	2	Embryologie	51
3	Mikroskopische Anatomie	12	3	Mikroskopische Anatomie	53
4	Makroskopische Anatomie	15	4	Makroskopische Anatomie	55
5	Vererbungslehre (Genetik)	37	5	Vererbungslehre (Genetik)	65
6	Molekulargenetik	41	6	Molekulargenetik	68
7	Die Entstehungsgeschichte des Lebens	45	7	Die Entstehungsgeschichte des Lebens	70
8	Ökologie	47	8	Ökologie	71
9	Immunbiologie	48	9	Immunbiologie	72
Chemie – Aufgaben		Chemie – Lösungen			
10	Bau des Atoms	75	10	Bau des Atoms	113
11	Quantenmechanik	77	11	Quantenmechanik	115
12	Die Gasgesetze	78	12	Die Gasgesetze	116
13	Zustandsformen der Materie	79	13	Zustandsformen der Materie	117
14	Das Periodensystem der Elemente	82	14	Das Periodensystem der Elemente	119
15	Bindungen	83	15	Bindungen	120
16	Grundlagen chemischer Reaktionen	85	16	Grundlagen chemischer Reaktionen	122
17	Reaktionen	86	17	Reaktionen	123
18	Gleichgewicht	87	18	Gleichgewicht	124
19	Besondere Elemente und Moleküle	91	19	Besondere Elemente und Moleküle	127
20	Säuren und Basen	92	20	Säuren und Basen	128
21	Reduktions-Oxidations-Reaktionen	97	21	Reduktions-Oxidations-Reaktionen	131
22	Organik	100	22	Organik	133
23	Substanzen der Natur	106	23	Substanzen der Natur	137
Physik – Aufgaben		Physik – Lösungen			
24	Physikalische Größen, Einheiten und Definitionen	143	24	Physikalische Größen, Einheiten und Definitionen	159
25	Klassische Mechanik	144	25	Klassische Mechanik	160
26	Schwingungen	148	26	Schwingungen	165
27	Wellen	149	27	Wellen	166
28	Thermodynamik	150	28	Thermodynamik	167
29	Elektrizität und Magnetismus	151	29	Elektrizität und Magnetismus	168
30	Optik	153	30	Optik	169
31	Quantenmechanik und Atomphysik	155	31	Quantenmechanik und Atomphysik	172
32	Orbitaltheorie	156	32	Orbitaltheorie	173
33	Radioaktivität	157	33	Radioaktivität	174
Mathe – Aufgaben		Mathe – Lösungen			
34	Zehnerpotenzen	177	34	Zehnerpotenzen	185
35	Algebra	179	35	Algebra	187
36	Geometrie	180	36	Geometrie	188
37	Einheiten	181	37	Einheiten	190
38	Funktionen	182	38	Funktionen	191
39	Vektoren	183	39	Vektoren	192

Biologie

Aufgaben

1 Zellbiologie

(1) Lückentext



Die Lückentexte dienen zwar auch, aber nicht primär der Wissenskontrolle. Sie sollen euch vielmehr zu Beginn eines Kapitels helfen, euch in das Thema als Ganzes „einzudenken“, bevor dann die folgenden Aufgaben genaueres Faktenwissen abprüfen.

Manchmal kommen für eine Lücke eines Lückentextes mehrere Begriffe in Frage. Schreibt euch in diesem Fall alle Begriffe auf, die eurer Meinung nach passen. (Wenn es zu viele sind, nutzt die Randspalte.) Versucht dann zu entscheiden, ob vielleicht ein Begriff noch besser passt als alle anderen. Achtet dabei auch auf den Kontext, sprich die vorherigen und folgenden Sätze. Manchmal kommt es aber tatsächlich vor, dass mehrere Begriffe gute Antwortmöglichkeiten sind.

Bitte beachtet: Die Größe der Lücken entspricht nicht exakt der Länge der Wörter. Sehr lange Wörter (> 7 Buchstaben) haben zwar größere Lücken als sehr kurze, aber man kann nicht erkennen, ob ein Wort aus vier oder sechs Buchstaben besteht.

Gelegentlich werdet ihr auf zusammengesetzte Wörter, die mit einem Bindestrich getrennt sind, treffen. So wird zum Beispiel „Kalium-Ionen“ als „_____ - _____“ dargestellt.

Der menschliche Organismus besteht aus einer Vielzahl verschiedener Zellen. Im Gegensatz zu Bakterien, die in die Gruppe der _____ gehören, wird der Mensch zu den _____ gezählt. Die Zellen selbst sind von einer Zellmembran umgeben. _____, die zu den wichtigsten Grundbausteinen der Membran zählen, bilden aufgrund hydrophober Wechselwirkungen eine _____ aus. Diese ist jedoch nicht starr. Durch _____ können die Bestandteile der Membranen aneinander vorbeigleiten. _____ Stoffe können die Membran _____ passieren, _____ Stoffe wiederum sind auf andere Mechanismen angewiesen. Dazu zählen der _____ und _____ Transport. Zum Beispiel bringt die Natrium-Kalium-ATPase _____ - _____ aus der Zelle heraus und befördert _____ - _____ in die Zelle hinein.

Innerhalb der Zelle erledigen Untereinheiten die wichtigsten Aufgaben. Sie werden auch _____ genannt. Die Kraftwerke der Zellen, _____ genannt, besitzen eine Doppelmembran. In ihrer inneren Membran findet man _____, welches nur dort vorhanden ist. Das endoplasmatische Retikulum (ER) hat in der Zelle viele Aufgaben. Unter anderem synthetisiert das _____ ER _____, es speichert _____ -Ionen und kann Stoffe in der _____ umwandeln.

Das _____ sorgt für die Stabilität der Zelle und ermöglicht ihr auch _____ Bewegung. Es besteht, der Größe nach aufsteigend, aus

_____ , _____ sowie
 _____. Neben Bewegung ermöglicht es den Zellen aber auch Verbindungen für
 den Halt untereinander, sodass diese größere Strukturen bzw. Gewebe bilden können. Man unterscheidet
 dabei historisch vier Gewebetypen: _____ , _____ ,
 _____ und _____ .



(2) Tabelle: Gewebetypen

Die Gewebetypen beschäftigen uns, wie schon im Lernskript, später noch einmal genauer, allerdings wollen wir hier schon einmal ein bisschen vgreifen, da sie auch zu den Grundlagen der Zellbiologie gehören.

Ergänze die Tabelle zu den vier Gewebetypen in Stichworten

Name	Funktion	Charakteristika
	<ul style="list-style-type: none"> • Begrenzungen jeglicher Art • Sekretion 	
Nervengewebe		
	<ul style="list-style-type: none"> • Bewegung 	
		<ul style="list-style-type: none"> • viel Extrazellularraum • kann für zusätzliche Festigkeit mineralisiert werden

(11) Abbildung: Sagittalschnitt des Schädels

Benenne die Strukturen des Gehirns:

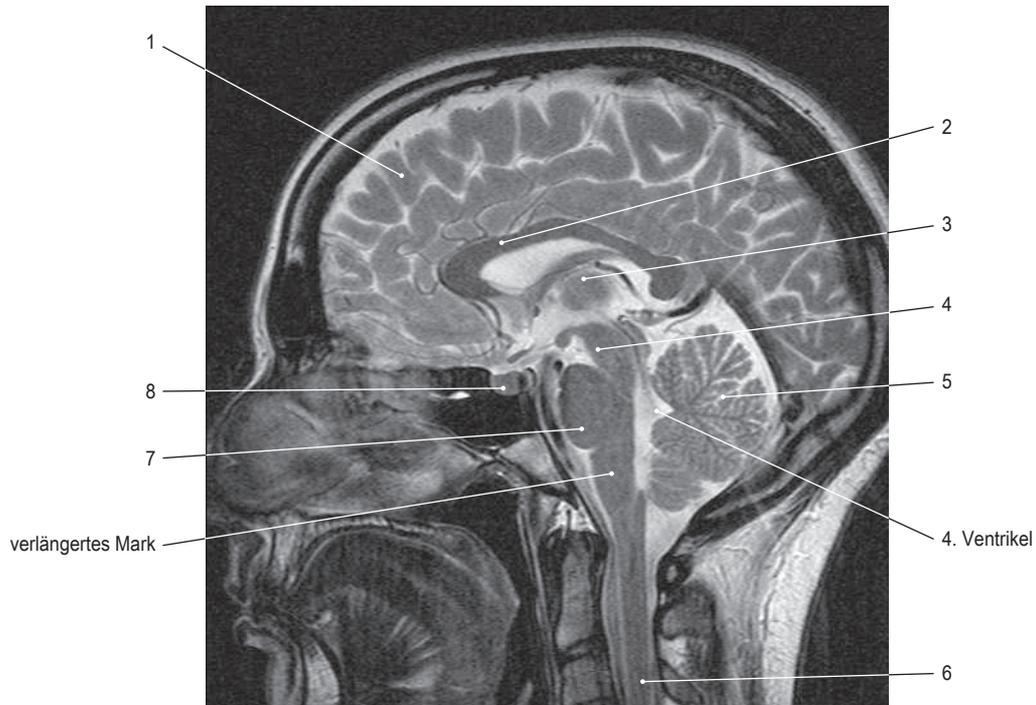


Abb. 1.9 Sagittalschnitt des Schädels

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

Biologie

Lösungen

1 Zellbiologie

(1) Lückentext

Der menschliche Organismus besteht aus einer Vielzahl verschiedener Zellen. Im Gegensatz zu Bakterien, die in die Gruppe der **Prokaryonten** gehören, wird der Mensch zu den **Eukaryonten** gezählt. Die Zellen selbst sind von einer Zellmembran umgeben. **Phospholipide**, die zu den wichtigsten Grundbausteinen der Membran zählen, bilden aufgrund hydrophober Wechselwirkungen eine **Doppelschicht** aus. Diese ist jedoch nicht starr. Durch **laterale Diffusion** können die Bestandteile der Membranen aneinander vorbeigleiten. **Hydrophobe** Stoffe können die Membran **leicht** passieren, **hydrophile** Stoffe wiederum sind auf andere Mechanismen angewiesen. Dazu zählen der **aktive** und **passive** Transport. Zum Beispiel bringt die Natrium-Kalium-ATPase **drei Natrium-Ionen** aus der Zelle heraus und befördert **zwei Kalium-Ionen** in die Zelle hinein.

Innerhalb der Zelle erledigen Untereinheiten die wichtigsten Aufgaben. Sie werden auch **Organellen** genannt. Die Kraftwerke der Zellen, **Mitochondrien** genannt, besitzen eine Doppelmembran. In ihrer inneren Membran findet man **Cardiolipin**, welches nur dort vorhanden ist. Das endoplasmatische Retikulum (ER) hat in der Zelle viele Aufgaben. Unter anderem synthetisiert das **glatte ER Lipide**, es speichert **Calcium-Ionen** und kann Stoffe in der **Biotransformation** umwandeln.

Das **Zytoskelett** sorgt für die Stabilität der Zelle und ermöglicht ihr auch **aktive** Bewegung. Es besteht, der Größe nach aufsteigend, aus **Aktinfilamenten**, **Intermediärfilamenten** sowie **Mikrotubuli**. Neben Bewegung ermöglicht es den Zellen aber auch Verbindungen für den Halt untereinander, sodass diese größere Strukturen bzw. Gewebe bilden können. Man unterscheidet dabei historisch vier Gewebetypen: **Epithelgewebe**, **Bindegewebe**, **Muskelgewebe** und **Nervengewebe**.

(2) Tabelle: Gewebetypen

Ergänze die Tabelle zu den vier Gewebetypen in Stichworten

Name	Funktion	Charakteristika
Epithelgewebe	<ul style="list-style-type: none"> Begrenzungen jeglicher Art Sekretion 	<ul style="list-style-type: none"> Unterteilung in Oberflächen- und Drüsenepithel eng gepackte Zellen mit wenig Extrazellulärraum
Nervengewebe	<ul style="list-style-type: none"> Reizwahrnehmung Reizweiterleitung Reizverarbeitung 	<ul style="list-style-type: none"> über Synapsen verbundene Neurone Gliazellen als Stütze
Muskelgewebe	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung 	<ul style="list-style-type: none"> Unterteilung in glatte und quer gestreifte Muskulatur Kontraktilität durch Interaktion zwischen Aktin und Myosin
Bindegewebe	<ul style="list-style-type: none"> vielfältige unterstützende Aufgaben (z. B. Stabilität) 	<ul style="list-style-type: none"> viel Extrazellulärraum kann für zusätzliche Festigkeit mineralisiert werden

Chemie

Aufgaben

10 Bau des Atoms

(1) Lückentext

Ein Atom setzt sich aus positiv geladenen _____, ungeladenen _____ und _____ geladenen _____ zusammen. Da es sich um kleinste Teilchen handelt, spricht man in Bezug auf die Masse dieser Teilchen von einer relativen Atommasse, die sich auf ein Zwölftel der Atommasse eines _____ atoms bezieht. Protonen und _____ besitzen in etwa die relative Atommasse von _____, die Masse des _____ ist nahezu vernachlässigbar klein.

Bei Betrachten des Aufbaus eines Atoms fällt auf, dass nahezu die gesamte Masse im _____ liegt, der von _____ und _____ gebildet wird, die deshalb auch _____ genannt werden. Insgesamt muss das Atom aber elektrisch neutral sein, weswegen, neben der _____ Ladung im Kern, die _____ geladenen _____ in der Hülle um den Atomkern zu finden sind. Die Anzahl der im Kern befindlichen _____ bestimmt die Kernladungszahl und ist zudem auch gleich der _____, anhand derer die Elemente im Periodensystem sortiert sind. Atome eines bestimmten Elements besitzen immer eine fest vorgeschriebene Anzahl an Protonen, die sie zu diesem Element machen. Die Anzahl der _____ jedoch kann variieren, und diese Atome werden als _____ eines Elements beschrieben.

In der bereits erwähnten Elektronenhülle kreisen die Elektronen auf verschiedenen Schalen um den Kern. In der Regel werden die Schalen vom Kern ausgehend mit dem Buchstaben _____ und den darauffolgenden Buchstaben benannt.





(2) Tabelle: Kennzahlen von Atomen und Ionen

Zur Bearbeitung der Tabelle dürft ihr natürlich das Periodensystem (> Abb. 3.1) verwenden!

Kennzahlen von Ionen und Atomen				
Symbol	$^{59}\text{Co}^{3+}$			
Protonenzahl		34	76	80
Neutronenzahl		46	116	120
Elektronenzahl		36		78
Ladung			2+	



(3) Multiple-Choice-Fragen

1. Ein Atom ^{186}Re enthält...

- (A) 186 Protonen, 75 Neutronen, 186 Elektronen
- (B) 186 Protonen, 186 Neutronen, 75 Elektronen
- (C) 75 Protonen, 186 Neutronen, 75 Elektronen
- (D) 186 Protonen, 111 Neutronen, 75 Elektronen
- (E) 75 Protonen, 111 Neutronen, 75 Elektronen

2. In einem Atom gilt:

- (A) Elektronenzahl = Neutronenzahl
- (B) Nukleonenzahl = Neutronenzahl + Elektronenzahl
- (C) Ordnungszahl = Neutronenzahl + Elektronenzahl
- (D) Massenzahl = Neutronenzahl + Ordnungszahl
- (E) Ordnungszahl = Neutronenzahl + Protonenzahl

16 Grundlagen chemischer Reaktionen

(1) Lückentext

Zu diesem Kapitel im Lernskript wird hier nur die Stereochemie abgeprüft. Alle anderen Aspekte sind entweder Grundlagen, die sich schwer abprüfen lassen, oder sie finden sich in anderen Teilen dieses Buchs.

Isomere kann man grundsätzlich in Konstitutions- und Stereoisomere unterteilen. Während sich _____isomere in ihrer Strukturformel bzw. dem Bindungsmuster unterscheiden, sind _____isomere sogar hinsichtlich ihrer Struktur identisch und unterscheiden sich lediglich in ihrer räumlichen Anordnung. Die Stereoisomere unterteilen sich in Konfigurations- und Konformationsisomere, die auch Rotamere genannt werden. _____isomere lassen sich durch einfaches Drehen an einer Einfachbindung ineinander überführen, wobei dies bei _____isomeren nicht der Fall ist. Bei den Konfigurationsisomeren schaut man nun, ob sich die Moleküle wie Bild und Spiegelbild zueinander verhalten (_____) oder eben nicht (_____).

(2) Abbildung: Chiralitätszentrum

Chiralitätszentren sind Atome, die mindestens vier unterschiedliche Substituenten tragen. Finde in der folgenden Verbindung das chirale C-Atom und kreise es ein.

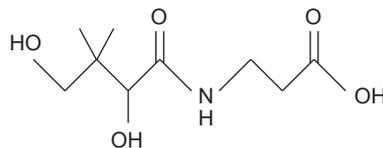


Abb. 3.3 Finde das Chiralitätszentrum

Auch ein C-Atom, das mit zwei anderen C-Atomen verbunden ist, kann chiral sein, vorausgesetzt die Substituenten dieser C-Atome sind unterschiedlich. Wasserstoffatome, die an C-Atome gebunden sind, werden in der Skelettformel nicht eingezeichnet.

Chemie

Lösungen

10 Bau des Atoms

(1) Lückentext

Ein Atom setzt sich aus positiv geladenen **Protonen**, ungeladenen **Neutronen** und negativ geladenen **Elektronen** zusammen. Da es sich um kleinste Teilchen handelt, spricht man in Bezug auf die Masse dieser Teilchen von einer relativen Atommasse, die sich auf ein Zwölftel der Atommasse eines **Kohlenstoffatoms** bezieht. Protonen und **Neutronen** besitzen in etwa die relative Atommasse von **1**, die Masse des **Elektrons** ist nahezu vernachlässigbar klein.

Bei Betrachten des Aufbaus eines Atoms fällt auf, dass nahezu die gesamte Masse im **Kern** liegt, der von **Protonen** und **Neutronen** gebildet wird, die deshalb auch **Nukleonen** genannt werden. Insgesamt muss das Atom aber elektrisch neutral sein, weswegen, neben der **positiven** Ladung im Kern, die **negativ** geladenen **Elektronen** in der Hülle um den Atomkern zu finden sind. Die Anzahl der im Kern befindlichen **Protonen** bestimmt die Kernladungszahl und ist zudem auch gleich der **Ordnungszahl**, anhand derer die Elemente im Periodensystem sortiert sind. Atome eines bestimmten Elements besitzen immer eine fest vorgeschriebene Anzahl an Protonen, die sie zu diesem Element machen. Die Anzahl der **Neutronen** jedoch kann variieren, und diese Atome werden als **Isotope** eines Elements beschrieben.

In der bereits erwähnten Elektronenhülle kreisen die Elektronen auf verschiedenen Schalen um den Kern. In der Regel werden die Schalen vom Kern ausgehend mit dem Buchstaben **K** und den darauffolgenden Buchstaben benannt.

(2) Tabelle: Kennzahlen von Atomen und Ionen

Kennzahlen von Ionen und Atomen				
Symbol	$^{59}\text{Co}^{3+}$	$^{80}\text{Se}^{2-}$	$^{192}\text{Os}^{2+}$	$^{200}\text{Hg}^{2+}$
Protonenzahl	27	34	76	80
Neutronenzahl	32	46	116	120
Elektronenzahl	24	36	74	78
Ladung	3+	2-	2+	2+



(2) Rechnen: Potenzen und Logarithmen

Berechne:

a. 2^5

b. 3^4

c. 8^{-2}

d. $10^2 \times 10^3$

e. $10^4/10^2$

f. $(10^4)^6$

g. $\sqrt{10^8}$

h. $\log_9 729$

i. $\log_{20} 400$

j. $\lg 100.000$



(3) Textaufgabe: Präfixe und Potenzen

Die Kantenlängen eines Quaders sind 0,004 km, 0,001 km und 0,0005 km. Wie groß ist das Volumen des Quaders in Kubikmillimetern?

Wer in Österreich Medizin oder Zahnmedizin studieren will, kommt um den MedAT nicht herum.

Du willst unbedingt Medizin oder Zahnmedizin in Österreich studieren und bereitest Dich gerade auf den Basiskennnistest für Medizinische Studien (BMS) des MedAT-H oder MedAT-Z vor? Du bist auf der Suche nach Unterstützung bei Deiner Vorbereitung?

Dieses Prüfungstraining ist die perfekte Ergänzung, denn Prüfungssimulation gibt es wie Sand am Meer, aber dieser Trainer hilft Dir, den Stoff, den Du bereits gelernt hast, anzuwenden, zu festigen und zu vertiefen. Damit steht Deinem Studium nichts mehr im Weg!

Lückentexte, Freitexte, Abbildungsdetails benennen, Grafiken, Strukturen oder Zeichnungen erstellen, Tabellen ausfüllen, Rechenaufgaben lösen, MC-Fragen beantworten ... mit diesem Buch kann sich der zukünftige Medizin- und Zahnmedizinstudierende ganz gezielt auf den BMS vorbereiten und Bio, Chemie, Physik und Mathe üben – die optimale Ergänzung zum MedAT, Band 1.

Zusätzlich gibt es einen exklusiven Rabatt zum passenden Online-Videokurs des Autors Paul Yannick Windisch auf der Lernplattform [udemy.com](https://www.udemy.com)

Herausgeber / Autoren

Paul Windisch:

studierte Medizin in Heidelberg, absolvierte als Stipendiat der Studienstiftung des dt. Volkes eine Famulatur am Stanford Cancer Center und arbeitet als Arzt in der Radio-Onkologie des UniversitätsSpital Zürich. Während seines Studiums verfasste er für die Elsevier GmbH die erfolgreiche Survival-Kit-Reihe, das BASICS Vorkurs sowie die Lernskripte für HAM-Nat und MedAT.

Jiyang Yu:

wurde 1994 in Berlin geboren und studiert seit 2012 Humanmedizin an der Universität Heidelberg. 2015 begann sie ihre Promotion am Deutschen Krebsforschungszentrum, daneben leitete sie 2 Jahre lang das Tutorium für Medizinische Terminologie an der Universität Heidelberg.

MedAT – Das Prüfungstraining für den BMS

2019. 240 S., 40 farb. Abb.

ISBN: 978-3-437-44090-8



ELSEVIER

[elsevier.de](https://www.elsevier.de)

Empowering Knowledge