

}essentials{

Oksana Ableitner

Einführung in die Molekularbiologie

Basiswissen für das Arbeiten im Labor



Springer Spektrum

essentials

Essentials liefern aktuelles Wissen in konzentrierter Form. Die Essenz dessen, worauf es als „State-of-the-Art“ in der gegenwärtigen Fachdiskussion oder in der Praxis ankommt. Essentials informieren schnell, unkompliziert und verständlich.

- als Einführung in ein aktuelles Thema aus Ihrem Fachgebiet
- als Einstieg in ein für Sie noch unbekanntes Themenfeld
- als Einblick, um zum Thema mitreden zu können.

Die Bücher in elektronischer und gedruckter Form bringen das Expertenwissen von Springer-Fachautoren kompakt zur Darstellung. Sie sind besonders für die Nutzung als eBook auf Tablet-PCs, eBook-Readern und Smartphones geeignet.

Essentials: Wissensbausteine aus Wirtschaft und Gesellschaft, Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen, Technik und Naturwissenschaften. Von renommierten Autoren der Verlagsmarken Springer Gabler, Springer VS, Springer Medizin, Springer Spektrum, Springer Vieweg und Springer Psychologie.

Oksana Ableitner

Einführung in die Molekularbiologie

Basiswissen für das Arbeiten
im Labor



Springer Spektrum

Oksana Ableitner
Graz
Österreich

ISSN 2197-6708
essentials

ISBN 978-3-658-08536-0

DOI 10.1007/978-3-658-08537-7

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-08537-7 (e-Book)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Spektrum

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2014

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Alle Fotos vom Autor.

Alle Grafiken von Natascha Eibl.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Fachmedien Wiesbaden ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Vorwort

Viele Menschen verbinden mit den Begriffen Biochemie und Molekularbiologie einen unverständlichen und sehr komplizierten Wissensbereich. Auch ich hatte Schwierigkeiten. Nach einer missglückten Prüfung in Biochemie hatte ich ein Minimum an Zeit, um mich für die Wiederholungsprüfung vorzubereiten. Das Internet gab mir viel zu viele Informationen; es war mir keine Hilfe im Verstehen der Grundlagen der Biochemie. Ich habe daher für mich selbst eine Methode entwickelt, um mir die kompliziertesten Formeln und chemischen Gleichungen zu merken.

Um die Grundlagen der Biochemie zu verstehen, braucht man viele Bilder, die dazu dienen, abstraktes Wissen zu visualisieren. Um mit Erfolg lernen zu können, war es daher auch für mich wichtig, viel zu zeichnen und zu schreiben.

Während meiner Lehrtätigkeit konnte ich meine Erkenntnisse meinen Schülern erfolgreich weitergeben.

Jedes Fach wird interessant, wenn man die Grundlagen in allen Einzelheiten versteht. Dann hat man die Möglichkeit, darauf aufzubauen, und plötzlich ist man von Biochemie begeistert.

Dieses Buch soll nicht nur eine Hilfe für Schüler und Studenten sein, sondern auch für alle, die sich für das Arbeiten im Molekularbiologielabor interessieren.

Die Bedeutung der Molekularbiologie in unserer Zeit nimmt zu. Immer mehr molekularbiologische Labors werden gegründet, um klinische Proben mit molekularbiologischen Methoden zu untersuchen. Analysemethoden der Molekularbiologie sind sensitiv, spezifisch und schnell. Sie werden in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt.

Einige seien hier angeführt:

- Ermittlung der Vaterschaft
- Feststellung der Neigung zu bestimmten Krankheiten
- Bestimmung von genetisch übertragbaren Krankheiten

- Identifizierung von Krankheitserregern (z. B. Bakterien oder Viren)
- Ausbruchsabklärung
- Feststellung der Mutationen in bestimmten Genen (Ursache für eine Krankheit)
- Feststellung der Anwesenheit oder Abwesenheit eines Genes

In diesem Buch werden zuerst die grundlegenden Begriffe erklärt, die man für das Verständnis der danach folgenden molekularbiologischen Methoden benötigt. Zum Schluss wird das Wichtigste noch einmal in Stichwörtern zusammengefasst, um den Lehrstoff besser wiederholen zu können. Um bestimmte Begriffe nachzuschlagen, dient das Glossar am Ende des Buches.

Neben molekularbiologischen Begriffen sollen Strukturen und Zusammenhänge Schritt für Schritt einfach erklärt und durch Illustrationen verständlich gemacht werden.

Das Ziel dieses Buches ist es, den bestehenden Wissensstand möglichst verständlich zu erläutern und Leser verschiedener Altersgruppen für die Molekularbiologie zu begeistern.

Oksana Ableitner

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Begriffe der Molekularbiologie	1
1.1	Nukleinsäuren – Träger des Erbgutmaterials	1
1.2	Bausteine der Nukleinsäuren	2
1.3	Räumliche Struktur der Nukleinsäuren	10
1.4	Zusammenfassung des Kapitels	17
2	Molekularbiologische Methoden	19
2.1	Polymerasekettenreaktion (PCR) – Methode zur Vervielfältigung von DNA-Fragmenten	19
2.1.1	PCR-Reagenzien	25
2.1.2	Vorbereitung und Durchführung einer PCR	26
2.2	Gelelektrophorese	30
2.3	Real-time Polymerasekettenreaktion	34
2.3.1	Real-time PCR mit einer TaqMan® -Sonde (TaqMan® -PCR)	35
2.3.2	Real-time PCR mit Hybridisierungs-Sonden. (Hybridisierungs-PCR)	39
2.3.3	Vergleich zwischen TaqMan® -PCR und Hybridisierungs-PCR	43
2.4	Sequenzierung	44
2.5	Microarray-Technologie	48
2.6	PFGE	50