

}essentials{

Oksana Ableitner

Einführung in die Molekularbiologie

Basiswissen für das Arbeiten
mit DNA und RNA im Labor

2. Auflage



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 den Wirtschafts-, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus Technik und Naturwissenschaften sowie aus Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen. Von renommierten Autoren aller Springer-Verlagsmarken.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/13088>

Oksana Ableitner

Einführung in die Molekularbiologie

Basiswissen für das Arbeiten mit DNA
und RNA im Labor

2., überarbeitete Auflage



Springer Spektrum

Oksana Ableitner
Graz, Österreich

ISSN 2197-6708
essentials

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-20623-9

ISBN 978-3-658-20624-6 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-20624-6>

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 GmbH 2014, 2018

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. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Fotos: Autorin Grafiken: Natascha Eibl

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Spektrum ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Was Sie in diesem *essential* finden können

- Was DNA ist und wie sie aufgebaut ist
- Was ein Nukleotid ist und welche Arten es gibt
- Welche Unterschiede es zwischen DNA und RNA gibt
- Was ein Gen ist und woraus es besteht
- Welche Methoden des Gen-Nachweises es gibt
- Wie man Gene sichtbar machen kann
- Aufgrund welcher DNA-Eigenschaften die gelelektrophoretische Auftrennung der DNA-Fragmente funktioniert
- Was mit der DNA in jedem PCR-Schritt passiert
- Worin der Unterschied zwischen TaqMan-PCR und Hybridisierungs-PCR liegt
- Eine Erklärung, wie Primer designt werden und wie man die spezifische Sequenz dazu im Gen findet
- Eine Beschreibung der PFGE- und MLST-Methoden
- Warum man im Labor Ethidiumbromid braucht
- Wie man Bakterienstämme miteinander vergleichen kann
- Wie man eine Gen-Sequenz bestimmen und damit einen genetischen Code entschlüsseln kann
- Welche Reagenzien man für unterschiedliche molekularbiologische Methoden braucht
- Warum molekularbiologische Methoden die Methoden der Zukunft sind
- Wie ein Microarray aussieht
- Wie man Ansteckungsquellen ermitteln kann
- Welche Formeln man kennen sollte, um Lösungen im Labor herstellen zu können

Vorwort zur 2. Auflage

Ich habe mich sehr gefreut, dass mein Versuch, die Grundlagen der Molekularbiologie möglichst einfach zu erklären, auf einen dankbaren Leser gestoßen ist. Wie jeder Autor bemühe ich mich stets mein Buch zu verbessern. Nach der ersten Auflage habe ich viele Rückmeldungen von Studenten und meinen Arbeitskollegen erhalten, die mich dazu bewogen haben, an manchen Stellen im Buch die Vorgänge noch detaillierter zu beschreiben.

Im gesamten Buch habe ich die Korrekturen bei den Formulierungen vorgenommen und mit weiteren Bildern vervollständigt. Das Kapitel „Molekularbiologische Methoden“ habe ich komplett überarbeitet und in diesem Zusammenhang eine zusätzliche „MLST-Methode“ hinzugefügt. Es erschien mir logisch, die Sequenzierung mit der MLST-Methode zu vervollständigen, um praktische Anwendungsgebiete aufzuzeigen.

Dieses Buch richtet sich an alle, die sich für die Erbinformation interessieren. Welche materielle Grundlage haben unsere Gene? Wie kann man die Gene nachweisen? Es können die Gymnasiasten oder Studenten sein, aber auch die Leser, die früher mit Biologie oder Chemie nicht viel zu tun hatten.

In letzter Zeit werden mehr und mehr Labors von mikrobiologischen Methoden auf molekularbiologische Methoden umgestellt. Für die Mitarbeiter, die in ihrer Grundausbildung keine oder wenig Molekularbiologie hatten, wird mein Buch auch sehr hilfreich sein, um neue Methoden zu verstehen und sie zu beherrschen.

Eine neue Auflage würde nie ohne Rückmeldungen von meinen Lesern stattfinden. Ich bin allen für ihr Feedback dankbar, die mich auf neue Ideen zur Erklärung der Begriffe gebracht und Hinweise auf Fehler gegeben haben. Ich hoffe, dass mein Buch noch vielen Menschen den Einstieg in die Molekularbiologie erleichtert und das Interesse an ihr weckt.

Graz
Oktober 2017

Oksana Ableitner

Vorwort zur 1. Auflage

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 voll begeistert.

Dieses Buch soll nicht nur eine Hilfe für Schüler und Studenten sein, sondern auch für alle, die sich für das Arbeiten im molekularbiologischen Labor 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 (Ermittlung der Ansteckungsquelle)
- Feststellung der Mutationen in bestimmten Genen (Ursache für eine Krankheit)
- Feststellung der Anwesenheit oder Abwesenheit eines Gens

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, befindet sich 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.

Graz
Juli 2014

Oksana Ableitner