

# Grundlagen und Anwendungen der Biochemie



## Präzise erklärt anschaulich illustriert



NEU

**Für Studierende der  
Chemie,  
Biochemie,  
Biologie und  
Lebenswissenschaften**

WILEY-VCH



Donald Voet / Judith G. Voet / Charlotte W. Pratt

## Lehrbuch der Biochemie

Übersetzt von Bärbel Häcker  
und Alexandra Prowald

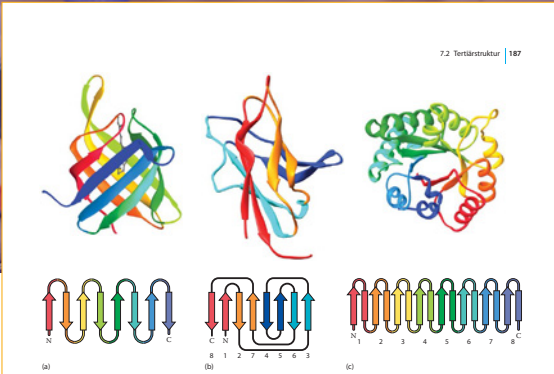
3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage  
April 2019, gebunden, ca. 1470 Seiten, 1100 Farbabbildungen,  
60 Tabellen, 79,90 €. ISBN: 978-3-527-34286-0

 auch als E-Book erhältlich

## Das Konzept

- bietet die kompletten Grundlagen der Biochemie im Haupt- und Nebenfach
- vermittelt Strategien zur Lösung biochemischer Fragestellungen
- begleitet als verlässliches Nachschlagewerk durch Studium und Beruf
- erklärt die wichtigsten Anwendungen, vor allem im Bereich der Medizin und Pharmazie
- berücksichtigt die aktuellen Forschungsergebnisse und ordnet sie in das Gesamtgerüst der Biochemie ein
- ausgefeiltes didaktisches Konzept: rund 1000 Übungen und Lösungen, digitales Zusatzmaterial, Verständnisfragen im Text sowie Exkurse und Rechenbeispiele
- mit Glossar zu mehr als 1200 Begriffen

# Die Neuauflage



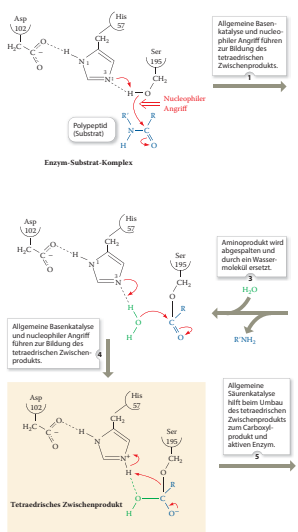
**Abb. 7.30** Röntgenstrukturen von  $\beta$ -Fässern. Darstellung wie in Abb. 7.25. (a) Menschliches Retinolbindeprotein, das eine  $\beta$ -Fassstruktur aus acht auf- und absteigenden  $\beta$ -Strängen aufweist (Aminosäuren 1 bis 142 des aus 182 Aminosäuren bestehenden Proteins). Man beachte, dass von oben betrachtet jeder  $\beta$ -Strang über eine kurze Schleife im Uhrzeigersinn mit dem benachbarten Strang verknüpft ist. Das vom Protein gebundene Retinolmolekül ist durch ein graues Kugel-Stab-Modell dargestellt. (b) Peptid-N4-(N-acetyl- $\beta$ -D-glucosaminyl)asparagin-Aminidase F aus *Flavobacterium meningosepticum* (Aminosäuren 1 bis 140 des 340 Aminosäuren umfassenden Enzyms). Man beachte, wie sein achtsträngiges  $\beta$ -Fass durch Aufrollen einer  $\beta$ -Haarnadel aus vier Abschnitten gebildet wird. Hier sind die beiden  $\beta$ -Stränge in jedem Segment der  $\beta$ -Haarnadel gleich gefaltet, die Stränge 1 und 8 (der N- und der C-terminale Strang) rot, die Stränge 2 und 7 orange, die Stränge 3 und 6 türkis und

die Stränge 4 und 5 blau. Dieses Motiv wird als Jelly Roll (engl. Begriff für ein Gebäck, das eine mit Marmelade gefüllte Biskuitrolle beschreibt) bezeichnet. (c) TMA, 247 acht Paare von und einem zu Proteinat beachte,  $\beta$ -Strang-Motiv Biomedic State Des Oxford U

### Große Polypeptide bilden Domänen

Polypeptidketten, die aus mehr als 200 Resten bestehen, falten sich ge in zwei oder mehrere globuläre Einheiten, die als **Domänen** bezeichnet werden. Dies verleiht diesen Proteinen ein zwei- oder mehrflügeliges Erscheinungsbild. Die meisten Domänen umfassen 40 bis 200 Aminosäurereste und haben einen durchschnittlichen Durchmesser von ungefähr 2,5 nm. So besitzt z. B. jede Untereinheit des Enzyms **Glycerinaldehyd-3-phosphat-Dehydrogenase** zwei untere Domänen (Abb. 7.31). Schaut man sich die in diesem Kapitel abgebildeten Strukturen an, so erkennt man, dass Domänen ihrerseits aus einer oder mehreren Schichten von Sekundärstrukturelementen bestehen. Der Grund hierfür ist, dass mindestens zwei solcher Schichten sind vonnöten, um den hydrophoben Kern der Domäne gegen die wässrige Umgebung abzudichten. Daher bilden Pe

### 426 | 12 Enzymatische Katalyse

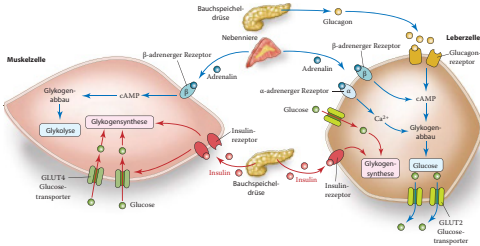


**Abb. 12.29** Der Katalysemechanismus der Serinproteasen.

1. Nach der Substratbindung an Chymotrypsin spaltet die Serinprotease die Peptidbindung. Der tetraedrische Zwischenzustand der Reaktion (kovalente katalyse) ist ein tetraedrisches Zwischenprodukt. Untersuchungen zeigen, dass das Ser 195 an dieser Position lokalisiert ist (d. h., die Katalyse und Orientierungseffekte). Bei dies

neue Erkenntnisse zu Prionenerkrankungen, trans-Fettsäuren, Membrantransportern, Signaltransduktion, Fotosynthese, Stickstofffixierung, Nukleotidsynthese, Chromatinstruktur, Mechanismen der DNA-Replikation, Transkription und Proteinsynthese und zur Rolle nichtkodierender RNA bei der Genregulation

neue Methoden wie Next-Generation DNA-Sequenzierungstechniken, Kryoelektronenmikroskopie, Metabolomics, Genome Editing mit dem CRISPR-Cas9 System



**Hor**onale Kontrolle des Glykogenstoffwechsels.  $\beta$ -adrenerge Rezeptoren auf Leber- und Muskelzellulär (cAMP) ansteigen, was den Glykogenabbau fördert (im Muskel) in die Glykolyse ein oder wird (in der Leber) für den Export in den Blutkreislauf umgewandelt.  $\alpha$ -adrenerge Rezeptoren auf Leberzellen, das an

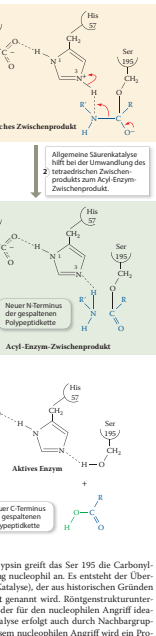
$\alpha$ -adrenerge Rezeptoren auf Leberzellen bindet, führt zu einem erhöhten  $[Ca^{2+}]$  im Cytosol, was ebenfalls den Glykogenabbau fördert. Ist der Blutglucosespiegel hoch, stimuliert Insulin die Glucoseaufnahme und die Glykogensynthese in Muskeln. Die Leber reagiert sowohl auf Insulin als auch direkt auf einen Anstieg von Glucose durch gesteigerte Glykogensynthese.

sätzlich wird die Glykogen-Synthese durch Phosphorylierung, die von mehreren  $Ca^{2+}$ -abhängigen Proteinkinasen katalysiert wird, inaktiviert.

**Insulin und Adrenalin sind Antagonisten**

Insulin wird vom Pankreas als Antwort auf einen hohen Blutglucosespiegel freigesetzt (z. B. direkt nach einer Mahlzeit). Eine hormonelle Stimulation durch Insulin steigert die Rate des Glucosetransports in die vielen Zellarten, die sowohl Insulinrezeptoren als auch insulinempfindliche Glucosetransporter, die als GLUT4 bezeichnet werden, auf ihrer Zelloberfläche tragen (z. B. Muskel- und Fettzellen, nicht jedoch Leber- und Gehirnzellen). Darüber hinaus nimmt [cAMP] ab und veranlasst dadurch den Glykogenstoffwechsel, von Glykogenabbau auf Glykogensynthese umzustellen (Abb. 17.14). Der Mechanismus der Insulinwirkung ist sehr komplex (Abschn. 14.4.4 und 23.2), aber eines der Zielenzyme des Insulins scheint PPI zu sein. Wie in Abb. 17.12 dargestellt, aktiviert Insulin die insulinstimulierte Proteinkinase im Muskel, die für die Phosphorylierungsstelle 1 der G-Untereinheit der Glykogenbindungsstelle von PPI phosphoryliert und damit dieses Protein aktiviert. Dieses Protein dephosphoryliert nun wiederum die Enzyme des Glykogenstoffwechsels. Die Speicherung der Glucose in Form des Glykogens wird so durch die Hemmung des Glykogenabbaus und die Anregung der Glykogensynthese gefördert.

In der Leber stimuliert Insulin die Glykogensynthese durch die Hemmung der Glykogen-Synthase-Kinase  $\beta$  (GSK $\beta$ ). Dies führt zu einer verminderten Phosphorylierung der Glykogen-Synthase und somit zu einem Anstieg ihrer Aktivität. Außerdem wird vermutet, dass Glucose selbst ein Botenstoff ist, der den Glykogenstoffwechsel beeinflusst. Glucose hemmt die Phosphorylase  $\alpha$ , indem sie an den inaktiven T-Zustand des Enzyms bindet und das T = R-Gleichgewicht auf die Sei-



- neue didaktische Merkmale, z. B. Inhaltsübersichten zur Beginn jedes Kapitels, „Schlüsselkonzepte“, Übungen und weiterführende Fragen in zwei Schwierigkeitsgraden am Ende jedes Kapitels sowie Verständnisfragen zu jedem Abschnitt

- vollständig aktualisiert mit überarbeiteter Kapitelstruktur

# Über die Autorinnen und den Autor

## ● Donald Voet

studierte am California Institute of Technology und in Harvard. Er lehrte und forschte fast 40 Jahre an der University of Pennsylvania und war daneben in der Ausbildungskommission der Internationalen Union für Biochemie und Molekularbiologie (IUBMB) tätig.

Seine Lehrbücher zur Biochemie sind weltweit in vielen Sprachen und Auflagen erschienen.

## ● Judith Voet

studierte an der Brandeis University und an der University of Pennsylvania. Sie unterrichtete 26 Jahre lang Bachelor- und Masterstudenten in Biochemie, zuletzt am Swarthmore College in Pennsylvania.

Genau wie ihr Mann Donald war sie in der Ausbildungskommission der IUBMB tätig.

## ● Charlotte Pratt

studierte an der University of Notre Dame und an der Duke University. Seit 2004 unterrichtet sie an der Seattle Pacific University Biologen und Chemiker.

Als die Voets sie zur Mitarbeit an ihren Biochemie-lehrbüchern einluden, hatte sie bereits mehrere Lehrbücher redigiert oder selbst verfasst.





# Bestellschein

Ja, bitte liefern Sie mir folgenden Titel:



Expl. Donald Voet / Judith G. Voet / Charlotte W. Pratt

## Lehrbuch der Biochemie

79,90 €. ISBN: 978-3-527-34286-0



Hiermit willige ich ein, dass die unten aufgeführten personenbezogenen Daten von der Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA erhoben, verarbeitet und genutzt werden dürfen und dass ich insbesondere Werbung per Post und/oder E-Mail von Wiley-VCH oder verbundene Unternehmen des Wiley-Konzerns im In- und Ausland erhalte. Ich kann diese Einwilligung jederzeit ohne Nachteile unter den angegebenen Kontaktdaten widerrufen.

### Liefer- und Rechnungsanschrift:



Herr



Frau



privat



geschäftlich

Name, Vorname

Straße/ Postfach

Land, PLZ, Ort

Telefon / Telefax

E-mail

Datum / Unterschrift

SKU MITM04800X

9090509

549101

**Vielen Dank für Ihre Bestellung.**

**Bitte senden Sie sie an Ihre Buchhandlung oder an:**



WILEY-VCH

Postfach 10 11 61

D-69451 Weinheim



Fax: +49 (0) 62 01 - 60 61 84



e-Mail: [service@wiley-vch.de](mailto:service@wiley-vch.de)

[www.wiley-vch.de](http://www.wiley-vch.de)

Die Euro-Preise gelten ausschließlich für Deutschland und enthalten die gesetzliche Mehrwertsteuer. Irrtum und Preisänderungen vorbehalten.  
Stand der Daten: Februar 2019