

**Biomineralization**

Progress in Biology,  
Molecular Biology  
and Application.  
Zweite, erweiterte  
Auflage. Herausge-  
geben von Edmund  
Bäuerlein. Wiley-  
VCH, Weinheim  
2004. 337 S., geb.,  
159.00 €.—ISBN  
3-527-31065-7

Die Bildung von Mineralien durch Organismen – die Biominerallisation – ist ein in der Natur weit verbreiteter Prozess, der in so unterschiedlichen Lebensformen wie Bakterien und Wirbeltieren stattfindet. Die Strukturen der mineralisierten Produkte sind vielfältiger Natur und reichen von Einkristallen, die sich von anorganisch synthetisierten Kristallen nicht unterscheiden, bis hin zu komplexen Kompositmaterialien. Vieles spielt sich an den Schnittstellen zwischen dem Mineral und den Biomolekülen ab, die die Mikroumgebung der Mineralentstehung bilden. Das Thema verbindet somit die anorganische mit der biologischen Welt, ohne dass eine klare Trennlinie zu ziehen ist. Die Biominerallisation fasziniert Forscher aus so verschiedenen Bereichen wie Molekularbiologie, Biochemie, Zellbiologie, Genetik, Medizin und Materialwissenschaften und spielt außerdem eine wichtige Rolle in der Evolutionsforschung, Paläontologie, Archäologie und Paläoklimatologie, da es speziell das mineralisierte Gewebe ist, das in fossilen Funden konserviert bleibt. Angesichts der so unterschiedlichen Disziplinen entsteht leicht ein babylonisches Sprachgewirr, das jeden über das gleiche Thema

reden oder schreiben lässt, ohne dass eine Verständigung untereinander stattfindet.

Die hier in ihrer zweiten, überarbeiteten Ausgabe vorliegende Monographie kann das Verständigungsproblem nicht beheben, sodass sich beiläufige Leser oder Neueinsteiger in die Thematik mit der Lektüre schwer tun werden. Über weite Strecken bemühen sich die Autoren wenig darum, den Fachjargon auf ein Mindestmaß zu beschränken und die Thematik verständlich zu präsentieren. Auch gibt es keine Versuche, das riesige Forschungsgebiet einzudämmen. Paradoxerweise liegt hierin der größte Wert des Buches, denn einige Themen werden erschöpfend dargestellt. Gleich mehrere Kapitel widmen sich der Verkieselung, und in nicht weniger als sieben der achtzehn Kapitel stehen biochemisch gebildete Eisenminerale im Mittelpunkt. Das Buch enthält folglich überlappende Aufsätze zu manchen Themen, vermischt mit einzelnen Kapiteln zu einer Reihe anderer Fragen. Es richtet sich demnach ausschließlich an Experten des Gebiets, für diese aber ist es meiner Meinung nach ein Muss. Ich für meinen Teil habe eine Menge gelernt.

Als eine unschätzbare Informationsquelle erweisen sich die drei Kapitel über die Verkieselung von Diatomeen. Angesichts des aktuellen Forschungsstandes kann man kaum glauben, dass wir noch vor zehn Jahren fast nichts zu diesem Thema wussten, zumindest was die Vorgänge auf molekularer Ebene anbelangt. Speziell das Kapitel von Kröger und Sumper über die an der Verkieselung von Diatomeen beteiligten Moleküle und Mechanismen ist ein wahres Kleinod. Es wird hervorragend ergänzt durch den Aufsatz von Hildebrand über den Kieselsäuretransport und das Kapitel von Wetherbee, Crawford und Mulvaney über die biologisch kontrollierte Modifizierung der chemischen Grundeigenschaften von anorganischem Siliciumdioxid. In diesem Zusammenhang ist es interessant zu erfahren, dass die kolloidale Struktur des Edelopals bemerkenswert geordnet ist, trotz der Tatsache, dass er als Produkt eines anorganischen Prozesses angesehen wird.

Das erste der sieben Kapitel über Eisenminerale enthält eine umfassen-

de und sorgfältige Beschreibung der Magnetit- und Greigitbildung in Bakterien (Bazylinski und Frankel). In weiteren Beiträgen befassen sich Amann et al. mit der molekularen Taxonomie magnetotaktischer Bakterien, Schüler mit der außerordentlich wichtigen Struktur des Magnetosoms, in dem die Mineralbildung stattfindet, Fukumori mit der Rolle von Enzymen bei der Eisenmineralbildung und Matsunaga et al. mit technischen Anwendungen biogener Magnetitpartikel. Besonders angetan war ich von dem Aufsatz von Winklhofer über die Wahrnehmung des Erdmagnetfelds durch Tiere, in dem ich auf einige überraschende Fakten gestoßen bin. Das Magnetosom enthält zweierlei Proteine, ein dem Seidenfibrin ähnliches Protein und ein saures Protein, die beide wichtige Bestandteile der organischen Matrix von Weichtierschalen sind. Einige Magnetosome enthalten sowohl Magnetit als auch Greigit, entsprechend dem seltenen Fall, dass zwei verschiedene Minerale in einer biologischen Struktur anzutreffen sind.

Lobenswert ist die Entscheidung des Herausgebers, zwei Kapitel über Zebrafische aufzunehmen. Im ersten berichten Söllner und Nicolson über aufregende neue Einblicke in die Steuerung der Mineralisation der calcitischen Otolithe des Fischs durch Proteine, im zweiten präsentieren Jun Du und Haga eine enzyklopädische Abhandlung über das Fischskelett betreffende Mutationen. Der Zebrafisch wird immer mehr zu einem wichtigen Vertebratenmodell für Studien der grundlegenden Biominerallisationsprozesse und -mechanismen, und dieses Kapitel dient als eine erstklassige Informationsquelle hierzu. Es wäre zu wünschen, dass diese Kapitel Anlass zur intensiveren Erforschung der Ultrastruktur der Wildtyp-Gräten und -Zähne im Zebrafischmodell geben, denn ohne diese Informationen wird man nicht in der Lage sein, die volle Bedeutung der Mutationen zu erkennen. Ein weiteres wichtiges Biominerallisationsmodell ist die Dentinogenese, der sich der Beitrag von Reichenmiller und Klein widmet.

Viele der Beiträge lassen erkennen, dass die Mineralisation mehr beinhaltet als nur die Bildung der mineralisierten Struktur. Erst müssen Ionen von ihrer Umgebung abgekapselt, transportiert

und manchmal zeitweilig zwischengelagert werden, damit sie im eigentlichen Mineralisationsprozess verarbeitet werden können. Eine umfassende, mit anschaulichen Abbildungen versehene Beschreibung dieses Ionentransports liefert Jahnens-Dechent, wobei besonders auf das im Vertebratenskelett eingelagerte, äußerst unlösliche Carbonatapatit eingegangen wird. Wegen seiner Unlöslichkeit kann sich dieses Mineral auch außerhalb des Skeletts an einer falschen Stelle bilden, was allerdings tragische Folgen hat. Im Kapitel „Lot's Wife's Problem Revisited“ werden die Strategien erörtert, um dieses zu verhindern. Eingedenk der Tatsache, dass das Oberflächenwasser der Ozeane mit Calcit und Aragonit gesättigt ist, besteht dieses Problem für viele Meeresorganismen, wie Marsh und González in den Kapiteln über Coccolithbildung zeigen.

*Biomineralization* ist eine informative und umfassende Monographie für Sachkundige. Die Vielfalt der Themen ist beeindruckend, wie nicht zuletzt das Kapitel von Epple über moderne Methoden zur Untersuchung der Biomineralisation und das einführende Kapitel des Herausgebers über Peptide, präbiotische Selektion und präbiotische Vesikel zeigen. Dieses breit gefächerte Spektrum ist es, das die Stärke dieser Monographie ausmacht.

Steve Weiner

Department of Structural Biology  
Weizmann Institute of Science  
Rehovot (Israel)

DOI: 10.1002/ange.200285303

## The Merck Druggernaut



The Inside Story of a Pharmaceutical Giant. Von Fran Hawthorne. John Wiley & Sons, Hoboken 2003. 290 S., geb., 29.90 €.—ISBN 0-471-22878-8

Es sei vorweggenommen: Solche informativen und objektiven Darstellungen eines der bedeutendsten Pharmaunternehmen der Welt und gleichzeitig der Gepflogenheiten dieser Branche findet man – leider – nur selten. Es ist eine „Inside Story“, geschrieben von einer profilierten Wirtschafts- und Finanzjournalistin auf der Basis von ca. 175 Interviews mit Menschen, die in dem Unternehmen Merck & Co. tätig waren, noch sind oder mit der Branche zu tun haben. Das 290 Seiten starke Buch mit einem sorgfältig zusammengestellten Inhaltsverzeichnis ist leicht und gefällig zu lesen. Es bringt eine Fülle von Fakten nicht nur zu dem Unternehmen und seiner wechselvollen Entwicklung, sondern auch zur generellen Problematik der Arzneimittelentwicklung und ihren Risiken sowie zu den Praktiken und Begleiterscheinungen des so genannten ethischen Pharmabusiness. Dabei ist das Buch in keiner Weise tendenziös oder gar negativ, es ist ein objektiv geschriebenes Sachbuch, das man allen, die mit Arzneimitteln, deren Entwicklung, Anwendungen und Pharmamärkten zu tun haben, zur Lektüre empfehlen kann. Der Rezensent würde sich wünschen, dass auch Gesundheitspolitiker das Buch lesen. Vielleicht würden dann manche politischen Entscheidungen realitätsnäher ausfallen.

Die Autorin zeichnet kurz die Geschichte des Unternehmens auf, das aus der Firma E. Merck in Darmstadt hervorgegangen ist. George Merck, ein Enkel des Gründers Emanuel Merck, erwarb im Jahre 1900 ein großes Gelände in Rahway, New Jersey, und begann mit der Produktion von Fein- und Pharmachemikalien. Das ursprünglich deut-

sche Unternehmen wurde während des Ersten Weltkrieges, wie alle deutschen Firmen, amerikanisiert (das war die Zeit, als in den USA die Orchester aufhörten, Beethoven zu spielen und die „Hamburger“ in „Salisbury Steaks“ umbenannt wurden), aber George Merck kaufte die Firma danach wieder zurück – musste sie jedoch 10 Jahre lang unter der Treuhänderschaft von Goldman, Sachs & Co und Lehman Brothers betreiben. 1915 trat Georges Sohn, George Wilhelm Merck, nach seinem Studium an der Harvard University in das Unternehmen ein und leitete es ab 1925, bis zwei Jahre vor seinem Tod 1957. George W. Merck und P. Roy Vagelos werden von der Autorin als Mercks „legendary leaders“ hervorgehoben. Bereits in den 30er Jahren startete G. W. Merck eine eigene Arzneimittelforschung und heuerte angesehene akademische Forscher an, unter anderen den hervorragenden und äußerst erfolgreichen Max Tishler von Harvard. Die Forschungsobjekte waren damals Vitamine, Sulfonamide, Antibiotika, Steroide und andere Hormone.

Nach G. W. Merck folgten als Geschäftsführer 1955 John T. Connor, 1965 Henry W. Gadsden, 1976 John J. Horan, 1985 der Biochemiker Roy P. Vagelos und schließlich 1994 Ray Gil-martin, ein Harvard-MBA. Unter der Leitung des von J. J. Horan geförderten Roy Vagelos nahm Merck einen besonderen Aufschwung. Zahlreiche innovative Präparate kamen aus einer hoch motivierten und durch Vagelos „handverlesenen“ Forschung mit einem außergewöhnlich guten Mikroklima; er soll noch als Geschäftsführer jeden Wissenschaftler vor der Einstellung selbst gesprochen haben!

Merck war bis vor wenigen Jahren das weltweit größte und erfolgreichste Pharmaunternehmen, mit hohem Ansehen und großer Wertschätzung bei Mitarbeitern, Ärzten und Patienten. Das *Fortune Magazine* hat es sieben Jahre lang, von 1987 bis 1993, in ununterbrochener Reihenfolge zur „most admired Company“ des Jahres ausgezeichnet.

Heute steht der bis zum Jahre 2001 strahlende Stern der Wall Street vor einem Berg von Problemen. Der Unternehmenswert ist drastisch gesunken und das einst herausragend vorbildliche Image hat tiefe Kratzer bekommen.