

Inhaltsverzeichnis

1	Spielregeln	1
1.1	Andere kochen auch nur mit Wasser	2
1.2	Süßes oder Saures – pH-Wert und Puffersysteme.....	5
1.3	Die Klimaanlage funktioniert nur bei geschlossenem Fenster – oder – der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik und andere Regeln	10
1.4	Können sich Naturgesetze ändern?	13
1.5	Mit Oxidationszahlen und etwas Stereochemie können wir die Biochemie des Lebens deutlich besser verstehen	18
1.6	Was ist Chiralität?	21
2	Der LEGO-Baukasten des Lebens	23
2.1	Zucker und was wir dafür halten	26
2.2	Aminosäuren, Peptide und Proteine	32
2.3	Fette, Öle und gute Butter	38
2.4	Nucleinsäuren.....	42
2.5	Isoprenoide, Steroide und sekundäre Naturstoffe	47
2.6	Ein Ausflug in die präbiotische Chemie.....	50
2.7	Wie Chiralität in der Biochemie entstanden sein könnte	53
3	DNA oder das Buch des Lebens	59
3.1	Die Struktur der DNA erklärt ihre Funktion	60
3.2	DNA ist riesig und chemisch sehr stabil, die ideale Bauanleitung des Lebens	61
3.3	Besondere DNA-Strukturen	63
3.4	Wellness für unsere DNA – Gen-Scheren und Pflegespülung	68
3.5	Der universelle Code – das Alphabet des Lebens	71
3.6	Von Code-Varianten und anderen biologischen Codes	75
3.7	Was war vor der DNA? Die RNA-Welt-Hypothese ... und was könnte danach kommen?	78
4	Wie entsteht Ordnung aus dem Chaos?	81
4.1	Die dichteste Kugel-Packung und Self-Assembly-Systeme	82
4.2	Biologische Membranen – oder – teile und herrsche	84
4.3	Proteinfaltung und warum kleine Moleküle einen gewaltigen Unterschied machen	87
4.4	Vorsortierung von Molekülen – Metaboliten-Pools.....	91

5	Wie setzt man eine chemische Reaktion in Gang, auch dann, wenn sie eigentlich nicht will?	93
5.1	Enzyme und Katalyse – Hexokinase und TIM als Parade-Beispiele von Enzymen.....	96
5.2	Das Ribosom und andere Ribozyme.....	99
5.3	Cofaktoren für eine besondere Chemie	101
5.4	Die Biosynthese der Steroid-Hormone und die Sache mit dem Vitamin D – dreckige Enzyme ohne sonderliche Spezifität, aber mit Lichtblick.....	105
5.5	Viel hilft viel – oder – das Massenwirkungsgesetz, TIM und abgegrenzte Reaktionsräume.....	110
5.6	ATP ist ein Molekül wie Dynamit – oder – energetische Kopplung mithilfe von Hoch-Energie-Molekülen	114
5.7	Koppeln an Gradienten, OxPhos-Kriege und Tricksen vom Feinsten.....	117
6	Die Renaissance des Stoffwechsels – vom trockenen Prüfungsstoff zur modernen Metabolismus-Forschung	123
6.1	Das Londoner U-Bahn-Netz und verschiedene Ebenen der Emergenz.....	127
6.2	Ein Schnelldurchlauf durch Glycolyse, Fermentation, Glycogen und Gluconeogenese.....	129
6.3	Die Acetyl-CoA-Einbahnstraße mündet in den Zitratzyklus-Kreisverkehr und darüber schwebt die oxidative Phosphorylierung	134
6.4	Der Pentose-Phosphat-Pfad und die Abwehr von reaktiven Sauerstoff-Spezies	136
6.5	Fettsäuren verbrennen, aber auch mal selbst herstellen	137
6.6	Regulation von Stoffwechselwegen und Metabolit-Netzwerken	139
6.7	Wie könnte der zentrale Metabolismus entstanden sein?	141
7	Das einzige wirklich grüne Kapitel	143
7.1	<i>Pump it, pump it</i> – das Ernten von Photonen führt zum Pumpen von Elektronen	146
7.2	Es werde Luft – wie entreiße ich Wasser seine heiß geliebten Elektronen	147
7.3	Das wohl langsamste Enzym der Erde zieht den Kohlenstoff auf die dunkle Seite der Photosynthese	148
7.4	Pflanzen – Biosynthese-Weltmeister von sekundären Metaboliten und ... von HOLZ	150
7.5	Gesunde und produktive Pflanzen in Zeiten des Klimawandels	152
8	Was Evolution wirklich ist	155
8.1	Vom Überleben des am besten Angepassten	157
8.2	Lamarckismus und Darwinismus müssen nicht im Gegensatz zueinanderstehen	160
8.3	Evolution ganz praktisch – Proteine optimieren durch Evolution	162

Inhaltsverzeichnis

9	Wie liest (und schreibt) man wissenschaftliche Veröffentlichungen am besten?	165
9.1	Verschiedene wissenschaftliche Sprachen machen das Lesen schwer	166
9.2	Und wie sollte man jetzt ein Paper schreiben, damit es möglichst allgemeinverständlich ist und viel gelesen wird?	169
9.3	<i>Well, there is one last thing</i> – Englisch als Wissenschaftssprache	171
	Anhang	
	Epilog: Mein Lebenslauf anhand meiner Lieblingsmoleküle.....	176
	Glossar – von Anabolismus bis Zielmolekül.....	178
	Stichwortverzeichnis	187