

Inhaltsverzeichnis

1	Biologische Grundlagen unserer Ernährung	1
1.1	Warum wir essen	1
1.2	Öl und Wasser: Mehr als nur essenziell	4
1.3	Fettsäuren – ein Blick in die Fettmoleküle	6
1.3.1	Physik und Chemie bestimmen die Physiologie	8
1.3.2	Die Pflanzen machen es vor	11
1.3.3	Auf die biologische Funktion kommt es an	12
1.3.4	Tierisch oder pflanzlich?	13
1.4	Makronährstoffe – Funktion und Struktur	15
1.4.1	Kohlenhydrate	15
1.4.2	Proteine	17
1.5	Mikronährstoffe – kleine Atome und Moleküle, große Wirkung	21
1.5.1	Mineralien und Spurenelemente	21
1.5.2	Mikronährstoffe: Vitamine	21
1.6	Fett und Wasser – Lösungsmittel für Aromen und Geschmack	25
1.7	Geschmack als Triebfeder der Evolution	27
1.8	Alkoholdehydrogenasen – der Schritt zu mehr Nahrung in der Evolution des frühen Menschen	28
1.9	Die Kontrolle des Feuers – der Beginn der besseren Ernährung des modernen Menschen	30
1.10	Glutamatgeschmack – Feuer und Proteinhydrolyse	33
1.11	Was in Pflanzen wirklich steckt – das grundsätzliche Problem der Rohkost	36
1.12	Fäulnis, Fermentation und Verdauung: Darm und Mikrobiom	39
1.13	Wie verdauen wir Lebensmittel? Was sind wertvolle Inhaltsstoffe?	40
1.14	Der evolutionäre Vorteil der tierischen Lebensmittel	41
1.15	Der Vorteil des Garens für die Ernährung und die biologische Verfügbarkeit	42
1.16	Verdauung ist Leben, ist physikalische Chemie	43
1.16.1	Die Vorteile des Garens sind messbar!	45
1.16.2	Physikalisch-chemische <i>in-vitro</i> -Darmmodelle	47

1.17	Affen würden Gekochtes wählen	48
1.18	Was der Körper will – und wie er es uns sagt	49
	Literatur.	51
2	Nahrung erkennen, essen lernen: der Blick in die Evolution	55
2.1	Jäger, Sammler, Energiegewinner	55
2.1.1	Aas und Jagd – Ernährung vor der Nutzbarmachung des Feuers	56
2.1.2	Aufwand und Ertrag des Jagens und Sammelns – die Energiebilanz.	57
2.2	Tierische Lebensmittel – hoher Energiegewinn.	62
2.3	Fett, Hirn, Knochenmark – Quellen der essenziellen Omega-3-Fettsäuren.	63
2.4	Fettsäuren: Funktion, Struktur und physikalische Eigenschaften	65
2.5	Das Omega-6-/Omega-3-Verhältnis von Lebensmitteln	69
2.6	Innereien – vergessene und wertvolle Lebensmittel	72
2.6.1	Vom frühen Hominiden zum <i>Homo sapiens</i>	74
2.7	Sesshaftigkeit – grundsätzliche Veränderung der Nahrung und der Ernährung.	74
2.7.1	Getreide und Stärke: zusätzliche Nahrungsquellen	75
2.7.2	Die fundamentale Ernährungsänderung.	76
2.7.3	Konsequenzen der Sesshaftigkeit – die dritte Revolution in der Evolution	77
2.8	Lactosetoleranz – Punktmutation in der DNA: Lactosetoleranz als Folge des Selektionsdrucks	80
2.9	Gären und Fermentieren – in der Geschichte der Esskultur	86
2.9.1	Fermentation von Gemüse	89
2.9.2	Asien – Hochkultur der Fermentation	91
2.9.3	Vergorene Getränke, Heißgetränke	94
2.9.4	Miso, Fisch-, Sojasoße & Co – brillante Beispiele für (vollständige) Fermentation und Geschmack	95
2.9.5	Sicherheit und Vorteil fermentierter Produkte	99
2.9.6	Kokumi – trickreicher Umamibegleiter seit Jahrtausenden.	100
2.10	Keimen als universelle Kulturtechnik zur Nahrungsaufwertung	101
2.11	Der Ursprung der chemischen Sensorik des Menschen.	102
2.12	Die kulturelle Prägung über universelle Molekülklassen – geliebte Flavours.	103

2.13	Kulinarisches Dreieck und Strukturalismus: die universelle Basis der Humanernährung	104
2.13.1	Die molekular-evolutionsbiologische Variante des kulinarischen Dreiecks	105
2.13.2	Kochkulturen im Lichte des kulinarischen Dreiecks	106
2.14	Fazit	109
	Literatur	110
3	Folgen der frühen Industrialisierung auf die molekulare Zusammensetzung von Lebensmitteln	115
3.1	Neolithikum – die Modernisierung der Nahrung	115
3.1.1	Natürliche Fette, Industriefette, <i>trans</i> -Fette	117
3.1.2	Cholesterol und Zellmembranen	119
3.1.3	Phytosterole	122
3.1.4	Cholesterol, LDL und HDL – was ist gut, was ist böse?	124
3.1.5	Margarine, Fettmischungen & Co	133
3.2	Die frühen Wirtschaftsmodelle am Beispiel der Landwirtschaft	133
3.3	Industrielle Tierproduktion und BSE	136
3.3.1	Industrialisierte Landwirtschaft der Jetztzeit	136
3.3.2	Der frühe Beginn der Industrialisierung	137
3.3.3	Tierische Nahrung für Wiederkäuer?	138
3.3.4	Prionen-Hypothese – physikalische Infektionen	138
3.3.5	Der gut gemeinte Versuch, Schafen Omega-3-Fett aufzuzwingen	142
3.3.6	Intensivmast, US-Beef – andere <i>trans</i> -Fette	144
3.4	Grundnahrungsmittel Brot: Physik, Chemie, Nahrung	146
3.4.1	Getreide	146
3.4.2	Was sich aus der Keimung des Korn erkennen lässt	150
3.4.3	Weizenbrot und Hilfsmittel – industrielle und natürliche Methoden?	151
3.4.4	Teigeigenschaften, Teigverarbeitung und Gluten	153
3.4.5	Hefe und Sauerteig – Teigtrieb, Gare	155
3.4.6	Erhitzen von Gluten: Vulkanisierung des Netzwerks	157
3.4.7	Stärke und das Wassermanagement im gebackenen Brot	160
3.4.8	Der Brotgeschmack	161
3.4.9	Die frühe regionale Brotkultur	162
3.4.10	Nixtamalisation – alte Getreidetechnologie glutenfreier Cerealien	163
3.4.11	Ein Blick in die moderne Welt der Zusatzstoffe am Beispiel Brot	165
3.5	Lebensmittelverderb und Konservierungsmethoden	175
3.5.1	Der Wunsch nach Konservierung	175

3.5.2	Trocknen, Einkochen und Sterilisieren	176
3.5.3	Hürdenkonzept und Hürdentheorie	178
3.6	Missverständene Konservierungsmethoden.....	179
3.6.1	Beispiel einer unverständenen Industrialisierung – Flüssigrauch.....	179
3.6.2	Beispiel einer unverständenen Wasserbindung mit Polyolen – Sorbit(ol)	181
3.6.3	Beispiel einer unverständenen Konservierung – Rosmarinextrakt	182
3.7	Die Verunsicherung der Verbraucher	183
	Literatur.....	185
4	Moleküle definieren unsere Nahrung	191
4.1	Woher wir kommen	191
4.1.1	Die Genesis 1.0 – am Anfang war die Singularität	192
4.1.2	Genesis 2.0 – elementares Leben basiert auf selbstorganisierten Grenzflächen und molekularem <i>copy & paste</i>	193
4.2	Der Beginn des Ahnenkults	195
4.2.1	Vom Ahnenkult zur Religion	195
4.2.2	Nicht-strukturalistische (Ess-)Kulturen	196
4.3	Grundnahrungsmittel Fleisch: Physik, Chemie, Geschmack.....	198
4.3.1	Proteine überall	198
4.3.2	Der moderne westliche Mensch und der Hang zum weißen Fleisch	200
4.3.3	Viele Studien, wenig klare Erkenntnis.....	202
4.3.4	Von Hämeisen und Krebs.....	202
4.3.5	Einmal schuldig, immer schuldig.....	204
4.4	Das China-Restaurant-Syndrom und die Chemie des Umamigeschmacks	205
4.4.1	Die Muttermilch macht's vor: umami und süß	206
4.4.2	Muttermilch, Dashi und Hühnerbrühe im Vergleich	209
4.4.3	Der Umamigeschmack als Folge des Purinstoffwechsels	211
4.4.4	Der Synergieeffekt zwischen Glutaminsäure und Nucleotiden	213
4.4.5	Konsequenzen für die Geschmacksgastrosophie	214
4.5	Glutamat und Nucleotide als Geschmacksverstärker sind die Ursache globaler Kochkulturen	215
4.5.1	Wie die Geschmackschemie die Kochkultur bestimmt.....	215
4.5.2	Vom versteckten Glutamat im Hefeextrakt	218
4.5.3	Künstliches und natürliches Glutamat?.....	219
4.6	Umami kommt nie allein	220
4.6.1	Das China-Restaurant-Syndrom – biogene Amine und Sekundärprodukte	222

4.7	Glutaminsäure und ihre Funktion abseits des Geschmacks	226
4.8	Physik des Zuckers: Geschmack, Wasserbindung, Konservierung	228
4.8.1	Zucker und natürliche Zuckeralternativen	228
4.8.2	Der Süßrezeptor	231
4.8.3	Stoffwechsel und Zucker	232
4.8.4	Glykämischer Index	234
4.8.5	Glucose versus Fructose.	235
4.8.6	Honig, Reis-, Ahorn- und Agavensirup	237
4.8.7	Obst bleibt wertvoll	241
4.8.8	Zucker ist weit mehr als nur süß: OH liebt H ₂ O	242
4.8.9	Der Reiz der Saccharose, und warum Stevia nicht immer eine Alternative ist	244
4.8.10	Was nützen die Zusatzstoffe in der Konfitüre?.	246
4.8.11	Fazit: Ist Zucker also Gift oder nicht?	247
4.9	Fettverdauung: Kolloidphysik während der Magen-Darm-Passage	247
4.9.1	Magen und Dünndarm – vorwiegend Kolloidphysik.	248
4.9.2	Der Weg des Fettes vom Mund in den Darm	250
4.9.3	Gallensäuren, die andere Seite des Cholesterols	252
4.9.4	Langkettige Fette (n > 12).	254
4.9.5	Mittelkettige Fette (12 > n > 6)	255
4.9.6	Pflanzliche Fette, Nüsse und Ölsaaten im Verdauungstrakt.	255
4.9.7	Oleosine – ganz besondere Proteine	257
4.10	Grundnahrungsmittel Milch: Physik, Chemie, Nahrung	259
4.10.1	Rohmilchproteine – makro, mikro, nano	259
4.10.2	Struktur und Zusammensetzung der Milchfette.	263
4.10.3	Milch – roh und pasteurisiert	266
4.10.4	Molkenprotein – ein Glutathionlieferant	270
4.10.5	Milch – roh versus homogenisiert	271
4.10.6	Roh gegen homogenisiert bei der Verdauung.	275
4.10.7	Homogenisierte Milch und Atherosklerose	277
4.10.8	a1- und a2-β-Casein	277
4.10.9	Mikro-RNA in der Milch	282
4.10.10	Kuhmilch-Exosomen als Informations- und Medikamententransporter	284
4.10.11	Die Milch macht's	287
	Literatur	288

5	Physikalische Chemie der Ernährung und der Ernährungsformen	297
5.1	Gesund? Schädlich? Wo sind die Trennlinien	297
5.2	Von Beobachtungsstudien und populären Interpretationen	300

5.3	Die Unvermeidbarkeit des Acrylamids	302
5.3.1	Acrylamid – brandneu und doch uralt	302
5.3.2	Acrylamid und nicht-enzymatische Bräunungsreaktion	305
5.3.3	Acrylamid – Aminosäuren und Zucker	306
5.3.4	Acrylamid – Aminosäuren und Fette	309
5.3.5	Glycidamid – fettiger Partner des Acrylamids.	309
5.3.6	Wie hoch ist die Relevanz des Glycidamids?.	310
5.3.7	Der Einfluss von pH-Wert, Wasseraktivität und Fermentation auf die Acrylamidbildung	311
5.3.8	Asparaginase – ein neues enzymatisches Werkzeug zur Acrylamidreduktion?.	313
5.3.9	Die andere, gute Seite der Maillard-Reaktion	314
5.4	Biologische Wertigkeit und Nahrungsmittelproteine.	316
5.4.1	Biologische Wertigkeit.	316
5.4.2	Liebigs Minimumtheorie	318
5.4.3	Klassische Definitionen der biologischen Wertigkeit.	319
5.4.4	Kollagengetränke – Kollagen gegen Orangenhaut?.	320
5.4.5	Biologische Wertigkeit und biologische Verfügbarkeit sind zwei Paar Stiefel	322
5.5	Unverträglichkeiten und glutenfreie Backwaren	325
5.5.1	Ab sofort glutenfrei	326
5.5.2	Weizenkeimlektine	327
5.5.3	Amylase-Trypsin-Inhibitoren.	329
5.5.4	Warum nimmt die Weizenunverträglichkeit zu?	331
5.5.5	Ist glutenfrei gesund?.	332
5.5.6	Glutenfrei – oft nährstoffarm	334
5.5.7	Superkorn Teff?	337
5.6	Kohlenhydrate: Struktur und Verdauung	339
5.6.1	Komplexe Kohlenhydrate.	339
5.6.2	Vollkornmehl im Darm.	340
5.6.3	Ballaststoffe	341
5.7	Nitrat und Nitrit	342
5.7.1	Nitrat, Nitrit und geschürte Angst	342
5.7.2	Nitrat, Nitrit – eine Spurensuche	344
5.7.3	Nitrosamine	346
5.8	Rohkosternährung: physikalisch-chemische Konsequenzen	347
5.8.1	Nur Rohkost ist gesund? Geschichten vom <i>Homo non sapiens</i>	347
5.8.2	Struktur und Mundgefühl – Makronährstoffe und Ballaststoffe.	349
5.8.3	Mikronährstoffe	350
5.8.4	Temperatur und Nährstoffe	351
5.8.5	Schnittstellen zwischen Enzymen und Vitaminen	353

5.8.6	Blanchieren, Enzyminaktivierung und Vitamin C	354
5.8.7	Pseudoroher Genuss – eine Frage von Lebensmittel, Zeit und Temperatur	356
5.9	Paleo-Diät.	360
5.9.1	Zurück in die Steinzeit	360
5.9.2	Die Paleo-These – Anpassung, Fehlanpassung	363
5.9.3	Für oder gegen Paleo? Was sagt die Wissenschaft?	363
5.10	Vegan – exklusiver Ausschluss und Missing Links	365
5.10.1	Die radikale Ess-Elite.	365
5.10.2	Gesundheitliche Vorteile?	366
5.10.3	Vitamin D.	369
5.10.4	Essenzielle Fettsäuren: EPA und DHA	371
5.10.5	Supplementation nötig	371
5.10.6	Fermentation und Keimen als systematische Methoden bei pflanzenbasierter Ernährung	373
5.10.7	Beispiel Nattō.	374
5.10.8	Frei von Tier – vegane Ersatzprodukte.	376
5.10.9	Industrielle Verfahren für Surrogatprodukte	377
5.10.10	Strukturieren von Proteinen	380
5.10.11	Leghämoglobin als Hämoglobinersatz.	382
5.10.12	Das modifizierte kulinarische Dreieck der modernen Industriekultur.	383
5.11	Clean Meat – Fleisch aus der Petrischale.	385
5.11.1	Fleisch ohne Tier	385
5.11.2	Technische Probleme und Lösungen	386
5.12	Insekten	388
5.13	Pilzproteine – Neues aus der Forschung	389
5.14	Fast Food, hochprozessierte Lebensmittel – Fluch oder Segen?	390
5.15	Superfoods	397
5.16	Sekundäre Pflanzenstoffe.	399
5.16.1	Polyphenole	399
5.16.2	Carotinoide: delokalisierte π -Elektronensysteme	402
5.16.3	Warum Pflanzen und Samen also kein Superfood sein können.	405
5.17	Der Wert der Naturwissenschaft in der Ernährung	406
5.18	Was bedeutet eigentlich „gesund“?	408
	Literatur.	409
6	Genuss und Ernährung.	419
6.1	Hygiene und Genuss	419
6.2	Ein Dilemma der Lebensmittelproduktion.	421
6.3	Essen detoxieren und ein paar Widersprüche.	423
6.4	Das Verständnis für Forschung schwindet	425
6.4.1	Zusammenhänge erkennen.	425
6.4.2	Warum Separatorenfleisch im Grunde gut ist	426

6.5	Tradition und Genuss: Fleisch und Wurst aus Hausschlachtungen.	427
6.5.1	Was wissen wir von Fleisch und Wurst	427
6.5.2	Warmfleischverarbeitung: fundamentale Vorteile auf molekularer Skala.	430
6.5.3	Kaltfleischverarbeitung: systematische physikalische Defizite in der Mikrostruktur.	433
6.6	Eigener Herd ist Goldes wert	436
6.6.1	Control it, do it yourself.	436
6.6.2	Vergessene Gemüse, Second Vegetable Cuts, Root-to-Leaf	436
6.6.3	Genuss pur	437
6.6.4	Intramuskuläres Fett: Flavour Enhancer pur	439
6.7	Nose-to-Tail, ernst genommen	442
6.8	Wild, Biofleisch aus dem Wald	444
6.8.1	Natürlicher geht's nicht	444
6.8.2	Von roten und weißen Muskelfasern	445
6.9	Die Salzproblematik.	448
6.9.1	Salzen in der Küche	448
6.9.2	Salz und Osmose	450
6.9.3	Salz und Mensch	451
6.9.4	Salz und Wechselwirkungen auf atomarer und molekularer Ebene	453
6.9.5	Salz ist nicht gleich Salz	455
6.9.6	Salz ist kein Gift.	456
6.10	Viel macht satt, komplex macht „satter“!.	457
6.10.1	Viel ist nicht gleich viel	457
6.10.2	Abwechslung und Kombinatorik – Komplexität auf die Teller.	457
6.10.3	Spannung und Abwechslung	460
6.11	Hunger – hier ein Luxus.	463
6.11.1	Der verlernte Hunger	463
6.11.2	Autophagie	464
6.12	Was wir in Zukunft essen werden	467
6.12.1	Wir essen, was wir aßen.	467
6.12.2	Insekten, aber nicht nur	468
6.12.3	Neue Lebensmittel finden: Wasserlinsen	469
6.12.4	Spirulina: Hype oder Chance?	471
6.13	<i>Ikejime</i> – schonende, nachhaltige und umamifördernde Kulturtechnik	472
6.13.1	Geschmacksgetriebene Kulturtechnik	472
6.13.2	Die molekularen Aspekte der <i>Ikejime</i> -Schlachtung.	474
	Literatur.	478

7 Fazit – oder: Was bleibt?	485
7.1 Studien kritisch lesen und besser verstehen	485
7.2 Es geht nicht nur um die Aminosäurebilanz	488
7.3 Bioaktive Peptide: kleine, aber wesentliche Merkmale des Proteinursprungs	490
7.4 Besser alles essen?	493
Literatur	494
Stichwortverzeichnis	497