



**BSA-Akademie**

Prävention, Fitness, Gesundheit

School for Health Management

Lehrbrief

Berater/in für Lebensmittelkunde und  
Lebensmittelmanagement

---

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	3
Wegweiser durch den Lehrbrief.....	11
Übergeordnete Lernziele des Fernlehrgangs .....	14
<b>1 Der Bezug von Lebensmittelkunde, Verbraucherschutz und Ernährungsberatung</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Bedeutung der Lebensmittelqualität</b> .....	<b>15</b>
1.1.1 Beispiel zur Praxisrelevanz.....	15
1.1.2 Die Gesundheitsrisiken unserer Lebensmittel .....	16
<b>1.2 Verbraucherschutz</b> .....	<b>17</b>
1.2.1 Bedarf an Verbraucherschutz.....	17
1.2.2 Instrumente des Verbraucherschutzes .....	18
<b>1.3 Bezug zur Ernährungsberatung</b> .....	<b>20</b>
<b>2 Bewertung auf lebensmittelrechtlicher Ebene</b> .....	<b>24</b>
<b>2.1 Rechtsvorschriften</b> .....	<b>24</b>
2.1.1 Nationale Rechtsvorschriften .....	24
2.1.2 Europäische Rechtsvorschriften .....	26
<b>2.2 Lebensmittel-Informationsverordnung (LMIV)</b> .....	<b>26</b>
2.2.1 Pflichtangaben .....	27
2.2.2 Kennzeichnungsmodelle: Ampel vs. GDA.....	31
2.2.3 Weitere Angaben auf Lebensmitteln .....	33
2.2.4 Beschränkter Geltungsbereich der Informations-Verordnung .....	37
<b>2.3 Nahrungsergänzungsmittel-Verordnung</b> .....	<b>37</b>
<b>2.4 Diät-Verordnung</b> .....	<b>39</b>
2.4.1 Bilanzierte Diäten.....	40
2.4.2 Rechtliche Grauzonen.....	42
2.4.3 Ausblick.....	42
<b>2.5 Leitsätze der Lebensmittelbuchkommission</b> .....	<b>43</b>
<b>2.6 Health-Claims-Verordnung</b> .....	<b>43</b>
2.6.1 Was regelt die Health-Claims-Verordnung?.....	43
2.6.2 Allgemeine Voraussetzungen für zulässige Angaben.....	45
2.6.3 Besondere Bedingungen für nährwertbezogene Angaben.....	46
2.6.4 Besondere Bedingungen für gesundheits- und krankheitsbezogene Angaben.....	50
2.6.5 Übergangsregelungen .....	51
2.6.6 Kritik an der Health-Claims-Verordnung .....	51
<b>2.7 Novel-Food-Verordnung</b> .....	<b>54</b>
<b>2.8 Überwachung und Lebensmittelanalyse</b> .....	<b>56</b>
2.8.1 Probennahme .....	56
2.8.2 Chemische Analyse im Labor.....	57
2.8.3 Abgleich mit den Rechtsvorschriften .....	57
2.8.4 Sanktionen .....	58
<b>3 Bewertung auf technologischer Ebene</b> .....	<b>60</b>
<b>3.1 Einfluss der industriellen Herstellung</b> .....	<b>60</b>
3.1.1 Fetthärtung und Umesterung.....	60

3.1.2	Raffination von Ölen.....	62
3.1.3	Maillard-Reaktion .....	62
<b>3.2</b>	<b>Zubereitung von Lebensmitteln durch Wärme und Veränderungen der Inhaltsstoffe.....</b>	<b>64</b>
3.2.1	Garen in feuchter Wärme .....	67
3.2.2	Garen in trockener Wärme .....	68
3.2.3	Ernährungswissenschaftliche Bewertung der trockenen Garverfahren .....	70
3.2.4	Erhitzen und Pyrolyse .....	71
<b>3.3</b>	<b>Lebensmittelvorbereitung, Warmhalten von Speisen, Aufbewahrung von Lebensmitteln .....</b>	<b>73</b>
3.3.1	Warmhalten und Aufwärmen .....	73
3.3.2	Lagerung und Vorratshaltung.....	74
3.3.3	Haltbarmachung.....	75
3.3.4	Dosenkonserven.....	75
3.3.5	Tiefkühlwaren.....	76
3.3.6	Milchsauregärung.....	77
3.3.7	Salzen und Pökeln.....	78
<b>3.4</b>	<b>Schlussfolgerungen für die Ernährungspraxis .....</b>	<b>78</b>
3.4.1	Maßnahmen zur Sicherung der Vitaminversorgung .....	79
3.4.2	Maßnahmen zur fettarmen Zubereitung von Speisen.....	80
<b>4</b>	<b>Bewertung auf toxikologischer Ebene .....</b>	<b>82</b>
<b>4.1</b>	<b>Lebensmittelzusatzstoffe .....</b>	<b>82</b>
4.1.1	Klassen von Zusatzstoffen .....	83
4.1.2	Gesundheitliche Effekte von Zusatzstoffen .....	83
4.1.3	Süßstoffe und Zuckeraustauschstoffe.....	85
<b>4.2</b>	<b>Aromen .....</b>	<b>87</b>
4.2.1	Regelung und Kennzeichnung des Zusatzes und Formen von Aromen.....	87
4.2.2	Gesundheitliche Bedeutung von Aromastoffen.....	88
<b>4.3</b>	<b>Antinutritiva .....</b>	<b>88</b>
4.3.1	Übersicht der Antinutritiva.....	89
4.3.2	Exkurs: Mit Blausäure gegen Krebs? .....	90
<b>4.4</b>	<b>Sekundäre Pflanzenstoffe und Phytochemicals .....</b>	<b>90</b>
4.4.1	Klassen von sekundären Pflanzenstoffen.....	91
4.4.2	Optimale Versorgung .....	93
4.4.3	Vorsicht vor Extrakten und Isolaten.....	94
4.4.4	Exkurs: Der ORAC-Wert.....	94
<b>4.5</b>	<b>Anreicherung von Lebensmitteln.....</b>	<b>95</b>
<b>4.6</b>	<b>Fettverderb .....</b>	<b>95</b>
<b>4.7</b>	<b>Pflanzenschutzmittel.....</b>	<b>97</b>
4.7.1	Gesundheitliche Gefahren durch Pflanzenschutzmittel .....	97
4.7.2	Umgang mit potenziell belasteten Nahrungsmitteln.....	98
<b>4.8</b>	<b>Persistente Umweltgifte .....</b>	<b>99</b>
4.8.1	Dichlorphenyltrichlorethan (DDT).....	100
4.8.2	Polychlorierte Biphenyle (PCB).....	100
4.8.3	Dioxine .....	101
4.8.4	Exkurs: Gesunderhaltender Fisch.....	101
<b>4.9</b>	<b>Stoffe aus Verpackungsmaterialien und Bedarfsgegenständen.....</b>	<b>101</b>
4.9.1	Bedarfsgegenstand.....	102
4.9.2	Weichmacher aus Kunststoffen .....	102
4.9.3	Mineralöle aus Farben.....	104
4.9.4	Schwermetalleintrag aus Metall Dosen.....	105
4.9.5	Stoffe aus Gebrauchs- und Bedarfsgegenständen.....	105

4.10	Unverträglichkeitsrisiko.....	105
<b>5</b>	<b>Bewertung auf hygienischer und mikrobiologischer Ebene .....</b>	<b>110</b>
5.1	Verderbniserreger, Prionen und Parasiten.....	110
5.1.1	Bakterien und Bakteriengifte.....	110
5.1.2	Schimmelpilze und Mykotoxine.....	119
5.1.3	Viren.....	124
5.1.4	Prionen.....	128
5.1.5	Parasiten .....	128
5.1.6	Schadstoffe von Vorratsschädlingen .....	129
5.2	HACCP .....	130
5.2.1	Erarbeitung und Zertifizierung des HACCP-Systems .....	130
5.2.2	HACCP am Beispiel der Limonadenherstellung.....	130
5.2.3	Was können Dienstleister aus dem HACCP lernen? .....	132
5.3	Lebensmittelhygiene im Privathaushalt .....	133
5.3.1	Umgang mit Lebensmitteln im Haushalt.....	133
5.3.2	Kühlschrankhygiene.....	135
5.4	Hygieneprobleme in der Lebensmittelbranche.....	136
5.4.1	Schimmel in Mehltransportern .....	136
5.4.2	Umetikettieren von abgelaufener Ware .....	137
5.4.3	Hygienemängel in der Gastronomie.....	138
<b>6</b>	<b>Bewertung auf sensorischer Ebene.....</b>	<b>140</b>
6.1	Sensorik als standardisiertes Messverfahren .....	140
6.2	Sensorische Größen .....	141
6.3	Sensorikprüfung .....	142
6.3.1	Prüfer und Prüfungen .....	142
6.3.2	Methoden der Sensorikprüfung .....	142
6.4	„Überlistete“ Sensorik.....	144
6.5	Sensorikprüfung im Privathaushalt .....	145
<b>7</b>	<b>Bewertung auf ökologischer Ebene.....</b>	<b>151</b>
7.1	Öko- und Biolebensmittel.....	151
7.1.1	Kriterien des ökologischen Landbaus .....	152
7.1.2	Gesundheitlicher Wert von Biolebensmitteln.....	152
7.1.3	Nur der Anschein von Bio .....	153
7.1.4	Probleme der Bioproduktion .....	154
7.2	Treibhausgase und Treibhauseffekt .....	155
7.2.1	Treibhausgase und Erderwärmung .....	155
7.2.2	Nahrungsmittelproduktion und Erderwärmung .....	155
7.2.3	Klimafreundliche Kennzeichnung .....	156
7.2.4	Der persönliche Beitrag zum Klimaschutz.....	157
7.2.5	Der Beitrag von Unternehmen zum Umweltschutz.....	157
7.3	Verpackungen, Müllanfall und Umweltbelastung .....	158
7.4	Internationale Ernährungssicherung.....	159
7.4.1	Ernährungssicherung und Umwelt.....	159
7.4.2	Getreideveredelung.....	159
7.4.3	Lebensmittelabfälle .....	160
<b>8</b>	<b>Bewertung auf ethischer und sozialer Ebene.....</b>	<b>164</b>

<b>8.1 Kinderlebensmittel</b> .....	<b>164</b>
<b>8.2 Gentechnik</b> .....	<b>165</b>
8.2.1 Kennzeichnung von Gen-Food .....	165
8.2.2 Gesundheitliche Risiken von Gen-Food .....	166
<b>8.3 Patente auf Tiere und Pflanzen</b> .....	<b>167</b>
<b>8.4 Zertifizierung unter wirtschafts- und sozioethischen Aspekten</b> .....	<b>168</b>
8.4.1 Faire Trade.....	168
8.4.2 UTZ Certified.....	169
8.4.3 Rainforest Alliance.....	169
<b>8.5 Lebensmittelzusammensetzung und Religion</b> .....	<b>170</b>
<b>8.6 Tierschutz und artgerechte Haltung</b> .....	<b>172</b>
8.6.1 Missstände in der Nutz- und Masttierhaltung.....	173
8.6.2 Antibiotikaresistente bakterielle Keime .....	173
8.6.3 Rückverfolgbarkeit und Zertifizierung.....	174
8.6.4 Gesetzliche Regelungen zum Tierschutz.....	175
<b>8.7 Einfluss der Industrie auf Bildung und Aufklärung</b> .....	<b>176</b>
<b>8.8 Verdrängung von Herstellern qualitativ hochwertiger Lebensmittel</b> .....	<b>177</b>
<b>8.9 Inkaufnahme der Gefährdung des Verbrauchers</b> .....	<b>178</b>
<b>8.10 Überzogene Reaktionen seitens des Verbraucherschutzes</b> .....	<b>179</b>
<b>8.11 Verantwortung des Verbrauchers</b> .....	<b>179</b>
<b>9 Manipulation bei Herstellung, Kennzeichnung, Werbung und Handel</b> .....	<b>181</b>
<b>9.1 Beanstandungen bei der Lebensmittelkennzeichnung</b> .....	<b>181</b>
9.1.1 Prozentangaben .....	181
9.1.2 Prozesshilfsstoffe.....	182
9.1.3 Clean Label: Umgehung der Angabe von Aromen und Zusatzstoffen.....	182
9.1.4 Fehldeutende Bebilderung der Verpackung .....	182
9.1.5 Werbung mit Selbstverständlichkeiten.....	183
9.1.6 Betrachtungsflächen von Verpackungen .....	183
9.1.7 Ausschöpfung der rechtlichen Freiheiten .....	184
9.1.8 Logos und Qualitätssiegel.....	186
9.1.9 Regionale Herkunft.....	186
9.1.10 Mogelpackungen und abweichende Gewichtsangaben .....	187
9.1.11 Mitwiegen von Verpackungsmaterial .....	190
9.1.12 Downsizing: Versteckte Preiserhöhungen .....	190
<b>9.2 Kaufanreize im Handel</b> .....	<b>191</b>
9.2.1 Erforschung des Einkaufsverhaltens .....	191
9.2.2 Produkte für jede Lebenseinstellung .....	192
9.2.3 Förderung des Konsums.....	192
<b>10 Eigenschaften der wichtigsten Lebensmittelgruppen</b> .....	<b>196</b>
<b>10.1 Gemüse, Salate, Kräuter, Pilze</b> .....	<b>196</b>
10.1.1 Einteilung der Gemüsearten .....	196
10.1.2 Einkauf, Verarbeitung und Qualitätssicherung.....	197
10.1.3 Nährwerteigenschaften von Gemüse .....	201
<b>10.2 Obst</b> .....	<b>201</b>
10.2.1 Einteilung der Obstarten .....	201
10.2.2 Vermarktung, Lagerung und Qualitätserhaltung .....	202
10.2.3 Exkurs Trockenobst und Trockenfrüchte .....	206
10.2.4 Nährwerteigenschaften von Obst .....	206

<b>10.3</b>	<b>Getreide und Getreideprodukte.....</b>	<b>207</b>
10.3.1	Getreidearten und -produktion.....	207
10.3.2	Kornaufbau, Inhaltsstoffe und Mehltypen.....	208
10.3.3	Brot.....	209
10.3.4	Laugengebäck.....	210
10.3.5	Klebereiweiße, Backeigenschaften und Zöliakie.....	211
10.3.6	Pseudozerealien.....	212
10.3.7	Nährwerteeigenschaften von Getreide und Getreideprodukten.....	212
<b>10.4</b>	<b>Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse.....</b>	<b>213</b>
10.4.1	Kartoffelsorten.....	214
10.4.2	Kartoffelprodukte.....	215
10.4.3	Nährwerteeigenschaften von Kartoffeln und Kartoffelerzeugnissen.....	215
10.4.4	Exkurs Kartoffelalternativen: Maniok, Batate und Topinambur.....	216
<b>10.5</b>	<b>Hülsenfrüchte.....</b>	<b>217</b>
10.5.1	Sojabohnen und Sojaprodukte.....	217
10.5.2	Ernährungsphysiologische Eigenschaften von Hülsenfrüchten.....	219
<b>10.6</b>	<b>Milch und Milchprodukte.....</b>	<b>220</b>
10.6.1	Milchsorten.....	221
10.6.2	Sauermilchprodukte.....	223
10.6.3	Käse.....	224
10.6.4	Ernährungsphysiologische Bedeutung von Milch und Milchprodukten.....	226
10.6.5	Exkurs Analogkäse.....	227
10.6.6	Exkurs Ziegenmilch und Feta.....	227
10.6.7	Exkurs Speiseeis.....	228
<b>10.7</b>	<b>Eier und Eierprodukte.....</b>	<b>228</b>
10.7.1	Qualität, Handelsklassen und Vermarktung.....	229
10.7.2	Ernährungsphysiologische Bedeutung von Hühnereiern.....	230
<b>10.8</b>	<b>Schlachtfleisch, Fleischerzeugnisse und Wurstwaren, Innereien, Geflügel, Wild und Wildgeflügel.....</b>	<b>231</b>
10.8.1	Fleischsorten.....	231
10.8.2	Fleischreifung und Fleischqualität.....	231
10.8.3	Küchenpraktische Tipps und Hinweise.....	233
10.8.4	Wurstwaren.....	234
10.8.5	Ernährungsphysiologische Bewertung von Fleisch, Fleischerzeugnissen und Wurstwaren sowie Innereien.....	235
10.8.6	Weitere Anmerkungen zur Zusammensetzung und Kennzeichnung.....	238
<b>10.9</b>	<b>Fisch und Fischerzeugnisse.....</b>	<b>238</b>
10.9.1	Einteilung von Fischen und Meeresfrüchten.....	239
10.9.2	Qualität und Frische.....	239
10.9.3	Verarbeitung.....	240
10.9.4	Fischerzeugnisse.....	240
10.9.5	Ernährungswissenschaftliche Bewertung von Fisch, Fischerzeugnissen und Meeresfrüchten.....	242
<b>10.10</b>	<b>Fette und Öle.....</b>	<b>243</b>
10.10.1	Einteilung nach Fettsäuren.....	244
10.10.2	Produktgruppen.....	245
10.10.3	Gewinnung und Verarbeitung.....	246
10.10.4	Eigenschaften und Verwendung von Fett im Haushalt.....	248
<b>10.11</b>	<b>Zucker, Honig und Sirup.....</b>	<b>250</b>
10.11.1	Warenkunde Zuckersorten, Zuckeraustauschstoffe und Süßungsmittel.....	250
10.11.2	Honig.....	251
10.11.3	Sirup und Dicksäfte.....	252
10.11.4	Ernährungsphysiologische Bewertung.....	253

10.11.5	Exkurs Energiedichte .....	253
<b>10.12</b>	<b>Trinkwasser, Mineralwasser und alkoholfreie Getränke .....</b>	<b>254</b>
10.12.1	Trinkwasser .....	254
10.12.2	Mineralwasser .....	255
10.12.3	Nektar, Frucht- und Gemüsesäfte .....	256
10.12.4	Erfrischungsgetränke .....	257
10.12.5	Tee .....	258
10.12.6	Kaffee .....	260
10.12.7	Kakao .....	262
<b>10.13</b>	<b>Alkoholische Getränke und Spirituosen .....</b>	<b>263</b>
10.13.1	Bier .....	263
10.13.2	Wein, Sekt und Champagner .....	264
10.13.3	Spirituosen .....	265
<b>11</b>	<b>Als Dienstleister helfen .....</b>	<b>268</b>
11.1	Aufgaben und Tätigkeitsfelder .....	268
11.2	Bewertung von Lebensmitteln .....	269
11.3	Reklamationen und Beschwerden im Handel .....	270
	<b>Nachwort .....</b>	<b>273</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>275</b>
	Lösungen und Kommentare zu den Übungen .....	275
	Tabellenverzeichnis .....	280
	Abbildungsverzeichnis .....	281
	Glossar .....	284
	Literaturverzeichnis .....	295



# 1 Der Bezug von Lebensmittelkunde, Verbraucherschutz und Ernährungsberatung

---



## Lernziele

---

### Nach der Bearbeitung des Kapitels . . .

- können Sie die Fachbereiche, aus deren Sicht die Bewertung von Lebensmitteln erfolgt, benennen,
  - können Sie die Bedeutung der Lebensmittelkunde für die Ernährungsberatung beschreiben,
  - sind Sie in der Lage den Bezug zum Verbraucherschutz herzustellen und zu erklären,
  - sind Sie in der Lage die Werkzeuge des Verbraucherschutzes zu benennen.
- 

Die Lebensmittelqualität ist Schwerpunkt der Lehrbereiche Lebensmittelchemie, Lebensmittelrecht, Lebensmittelhygiene, Lebensmitteltoxikologie und Lebensmitteltechnologie. Auf den ersten Blick erschließt sich daraus nicht sofort der Bezug zur Praxis der Ernährungsberatung. „Was nützt es, wenn ich diverse Garverfahren oder lebensmittelrechtliche Verordnungen kenne?“ Auf den zweiten Blick wird klar, dass die Qualität von Lebensmitteln nicht unwesentlich von solchen Aspekten beeinflusst bzw. dadurch bestimmt wird. Der vorliegende Lehrbrief bzw. das BSA-Lehrmodul „Berater für Lebensmittelkunde und Lebensmittelmanagement“ kann und soll die oben benannten Fachbereiche nicht auf wissenschaftlichem Niveau beschreiben. Vielmehr geht es darum, ein Grundverständnis und praxisbezogenes Basiswissen in diesen Bereichen aufzubauen. Somit wird es möglich, Lebensmittel hinsichtlich ihrer ernährungsphysiologischen Bedeutung besser einschätzen zu können. Zudem lassen sich praxisrelevante Hinweise bzgl. Auswahl, Transport, Lagerung, Zubereitung und Entsorgung ableiten.

## 1.1 Bedeutung der Lebensmittelqualität

Wie bereits beschrieben, lässt sich die Lebensmittelqualität aus der Sicht mehrerer Fachbereiche bewerten. Die chemische Zusammensetzung kann im Labor analysiert werden. Mittels mikrobiologischer Tests kann der Verderb überprüft werden und im Tierversuch wird die Giftigkeit von speziellen Inhaltsstoffen untersucht. Die Gesamtheit der Ergebnisse dieser Tests beschreibt den Wert und die Eigenschaften eines bestimmten Lebensmittels in der Ernährung des Menschen.

### 1.1.1 Beispiel zur Praxisrelevanz

Anhand des nachfolgenden Beispiels soll die Praxisrelevanz der Lebensmittelqualität verdeutlicht werden:



Ein Ernährungsberater empfiehlt seinem Klienten eine bestimmte Menge Käse in die Ernährung zu integrieren. Er weiß, dass sich Käse aus bestimmten Mengen an Milchprotein, Milchfett und Mikronährstoffen zusammensetzt. Dementsprechend geht er von einem bestimmten ernährungsphysiologischen Wert des Käses aus. Der beratene Klient kauft im Supermarkt unwissend so genannten Analogkäse (Kunstkäse, Käseimitat) ein. Analogkäse setzt sich aus Pflanzenölen, pflanzlichen Proteinen, Milchprotein, Stärke und weiteren Bestandteilen zusammen. Das Produkt weist somit keinen, mit dem traditionellen Käse, vergleichbaren Nährwert auf. Die biologische Wertigkeit des Proteins liegt niedriger, der Gehalt an Omega-6-Fettsäuren überwiegt, der Kalziumgehalt ist verändert sowie fettlösliche Vitamine wie D und A sind kaum enthalten.

Die vom Berater anvisierte Veränderung in der Nährstoffzufuhr wird demzufolge nicht erreicht. Mehr noch kann ein Problem in der Nährstoffversorgung verursacht werden, welches weder vom Klient noch vom Berater zu erkennen ist. Denn die Empfehlung, Käse in die Ernährung zu integrieren, hat der Klient erfolgreich umgesetzt.

Weiterhin können die Lagerfähigkeit, die Bildung von Nebenprodukten durch die Verarbeitung, wie z. B. beim Erhitzen, oder das unverträglichkeitsauslösende Potenzial vom herkömmlichen Käse abweichen. Der Klient kann somit Fehler im Umgang mit dem Produkt begehen, die neben der Veränderung des ernährungsphysiologischen Werts möglicherweise in zusätzlichen Problemen münden.



### Übung 1.1

Formulieren Sie ein weiteres Beispiel, wie eine fehldefinierte Lebensmittelauswahl die Ernährungsumstellung in der Ernährungsberatung stören kann.

#### 1.1.2 Die Gesundheitsrisiken unserer Lebensmittel

Aus den nachfolgenden Unterkapiteln geht hervor, dass nicht wenige Verbraucher und Konsumenten verunsichert sind, ob die gegenwärtige Lebensmittelversorgung anforderungsgerecht ist, die Gesundheit zu erhalten bzw. Schäden zu vermeiden. Verstärkt werden die Ängste durch z. T. einseitige, fehdifferenzierte und populistische Darstellungen in den Medien. Mit Sicherheit gibt es noch ungenutzte Potenziale, wie und wo die Lebensmittelqualität besser überprüft und gewährleistet werden kann. Diese Punkte werden im vorliegenden Lehrbrief aufgegriffen und mit möglichen Maßnahmen ergänzt. Dem gegenüber steht jedoch die Feststellung, dass unsere Lebensmittel derzeit so sicher sind, wie noch nie. Ein Blick in vergangene Zeiten zeigt, auf welche Weise Lebensmittel zu schweren Erkrankungen geführt haben, die heutzutage kaum noch relevant sind. Einen Überblick dazu gibt die folgende Tabelle.

Zur Vorbeugung der Aufnahme überhöhter Mengen bleibt nur die Alternative, auf Lebensmittel, die typischerweise Transfettsäuren enthalten, weitestgehend zu verzichten.

Tab. 8: Lebensmittel mit typischerweise hohem Transfettsäuregehalt (nach Kuhnt et al. 2011)

<b>transfettsäurehaltige Lebensmittel</b>
Croutons, Cracker, Pommes frites, Fertigsoßen, Kuchen, Donuts, Croissants, Plätzchen, Toastbrot, Müsliriegel, Schokoriegel, Nussnougatcremes, Margarine, Chips

Mithilfe der Umesterung lassen sich Fette härten, ohne dass der Gehalt an Transfettsäuren ansteigt. Die Umesterung ist ein enzymatisches Verfahren bei dem aus den Triglyceriden flüssiger Öle und fester Fette Mischtriglyceride gebildet werden. Dabei wird der Anteil gesättigter und ungesättigter Fettsäuren im Triglycerid so verändert, dass ein Fett mit streichfähiger Konsistenz entsteht.

### 3.1.2 Raffination von Ölen

Durch Kaltpressung von Ölfrüchten ohne Chemikalieneinsatz werden native Öle gewonnen. Native Öle sind ernährungsphysiologisch hochwertig. Neben bestimmten Fettsäuren enthalten sie diverse Vitamine, sekundäre Pflanzenstoffe, ätherische Öle und Antioxidanzien. Native Öle sind jedoch begrenzt lagerfähig und verderben schnell. Aus diesem Grund werden Öle raffiniert. Dazu werden sie unter Einsatz von Chemikalien und Hitze aus den Ölfrüchten gepresst, anschließend gefiltert und mithilfe anderer physikalischer und chemischer Verfahren gereinigt. Das Raffinieren bedingt jedoch den Verlust ernährungsphysiologisch hochwertiger Inhaltstoffe. Zudem entstehen Fettsäureverbindungen, wie z. B. Glycidol-Fettsäureester und 3-MCPD-Ester (3-Monochlorpropan-1,2-diol), deren gesundheitliche Gefahren nicht abgeschätzt werden können. Cho et al. (2008) konnten im Tierversuch die Entstehung gutartiger Tumoren beobachten.

Native Öle sollten in kleinen Mengen gekauft, dunkel und kühl gelagert sowie alsbald verbraucht werden. Als Zusatz zu kalten Speisen, wie z. B. Salaten, sind sie den raffinierten Ölen vorzuziehen. Zum Erhitzen sind native Öle jedoch nicht geeignet. Hier erweisen sich die raffinierten Öle aufgrund ihrer höheren Hitzestabilität als sinnvoller. Insbesondere raffiniertes Olivenöl eignet sich auch zum Braten bei höheren Temperaturen (bis 180 °C) und sollte dabei anderen Ölen vorgezogen werden. Noch besser sind Kokos- und Palmfett, die bis 210 °C hitzestabil sind.

### 3.1.3 Maillard-Reaktion

Bei der Maillard-Reaktion kommt es unter Hitzebedingung zur Verbindung von Aminen und anderen reduzierenden Verbindungen. Da die Reaktionsprodukte häufig eine braune Farbe aufweisen, wird die Reaktion auch als Bräunungsreaktion bezeichnet. Die Maillard-Produkte beeinflussen die Färbung und das Aroma von proteinhaltigen gerösteten, gebratenen, frittierten, gegrillten und gebackenen Lebensmitteln. Je höher die Temperatur und je länger die Erhitzungsdauer, desto höher ist der Gehalt an

Maillard-Produkten. Neben den verarbeitungsbedingten gibt es auch die gezielt industriell hergestellten Maillard-Produkte. Diese werden z. B. Cola oder Whiskey als Farbstoff (z. B. Zuckerkulör) zugesetzt.

Tab. 9: Lebensmittel mit typischerweise hohem Gehalt an Maillard-Produkten (© BSA/ DHfPG)

Maillard-Produkte in Lebensmitteln
Röstkaffee, Röstnüsse, Röstzwiebel, Kakao, Biermalz, Brat- und Grillfleisch, Pommes frites, Cola, Whisky, Chips, Brot, Toast, Kekse

Einige Maillard-Produkte stehen in Verdacht, Diabetes und Krebs auslösen bzw. das Krebswachstum fördern zu können (Skog et al., 1998; Tessier & Birlouez-Aragon, 2012). Dazu gehören u. a. das 4-Methylimidazol und das Acrylamid. Das 4-Methylimidazol findet sich in Zuckerkulör. Acrylamid entsteht beim Backen als Reaktion der Aminosäuren Asparagin und Glutamin sowie den Zuckern Glukose und Fruktose. Acrylamid wird im Körper zu Glycidamid abgebaut, dem der eigentlich schädigende Effekt abstammt.

Maillard-Produkte gelten weiterhin als Beschleuniger der Alterung. Sie fördern Gewebeschäden infolge oxidativen Stresses. Insbesondere bei Diabetes mellitus Typ 2 und diabetesassoziierten Erkrankungen fördern sie Schäden an den Blutgefäßen, die u. a. zur Entstehung der Arteriosklerose beitragen (Vlassara & Palace, 2003; Somoza, 2005). In der wissenschaftlichen Literatur werden die Maillard-Produkte auch unter dem Begriff Advanced Glycation Endproducts (AGE) beschrieben.

Vorgebeugt werden kann der Entstehung von Acrylamid und anderen Maillard-Produkten mit folgenden Maßnahmen:

- Vermeidung von scharfem Anbraten, u. a. von Kartoffel- und Getreideprodukten.
- zu hohe und lange Hitzeeinwirkung verhindern (Backofen max. 180 °C; Fritteuse max. 175 °C)
- Zubereitung von Bratkartoffeln aus zuvor gekochten Kartoffeln
- Verwendung von Backpapier
- Begrenzung der Bräunung
- Bevorzugung dicker Pommes und gleichmäßige Verteilung auf dem Blech

Zu beachten ist, dass nicht alle Maillard-Produkte gesundheitsschädlich wirken. In Abhängigkeit der jeweiligen chemischen Verbindung gibt es auch Maillard-Produkte, welche gesundheitsfördernde Wirkungen aufweisen (Somoza, 2005). Weiterhin muss abgegrenzt werden, dass nicht alle schädlichen Maillard-Produkte mit der Nahrung aufgenommen werden. Einige der Advanced Glycation Endproducts (AGE) entstehen im Stoffwechsel. Insbesondere bei Diabetikern stellt der hohe Glukosegehalt im Blut ein Risiko für Maillard-Reaktionen dar (Karasu, 2010).

Seit dem Jahr 2002 reduziert Deutschland dynamisch die Acrylamidgehalte in Lebensmitteln. Am 11. April 2018 trat die neue Acrylamid-Verordnung der EU-Kommission in

Die Gifte werden vom Myzel gebildet und an das umgebende Substrat abgegeben. So werden beim Verzehr verschimmelter Lebensmittel trotz Entfernens sichtbar verschimmelter Stellen das Myzel und die Gifte mitverzehrt. Die Schimmelpilzgifte sind auch dann noch hoch konzentriert im Lebensmittel enthalten, wenn der Pilz bereits abgestorben ist. In diesem Fall ist eine besondere Gefahr für die Gesundheit von Tier und Mensch abzuleiten, da keine sensorisch wahrnehmbaren Risikohinweise vorliegen.

Schimmelpilzsporen sind praktisch auf jedem Lebensmittel zu finden, das nicht steril verpackt ist. Ob es jedoch zum Wachstum des Myzels kommt, richtet sich nach den Lagerungsbedingungen. Trockene oder tiefgefrorene Lebensmittel werden kaum oder gar nicht von Schimmel befallen. Sehr wasserhaltige, säurearme und bei Zimmertemperatur gelagerte Lebensmittel verschimmeln hingegen recht schnell. Damit sind der pH-Wert, die Temperatur und der aw-Wert (Gehalt an freiem Wasser) eines Lebensmittels die primären Einflussgrößen auf das Pilzwachstum.

Die wichtigsten mykotoxinbildenden Pilze, deren Mykotoxine und betroffene Lebensmittel sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Mykotoxine können in tierische Lebensmittel wie Milch und Fleisch gelangen, wenn Futtermittel angeschimmelt und deshalb mykotoxinhaltig sind. Diese Übertragung von Mykotoxinen über Futtermittel auf tierische Lebensmittel nennt man den Carry-over-Effekt.

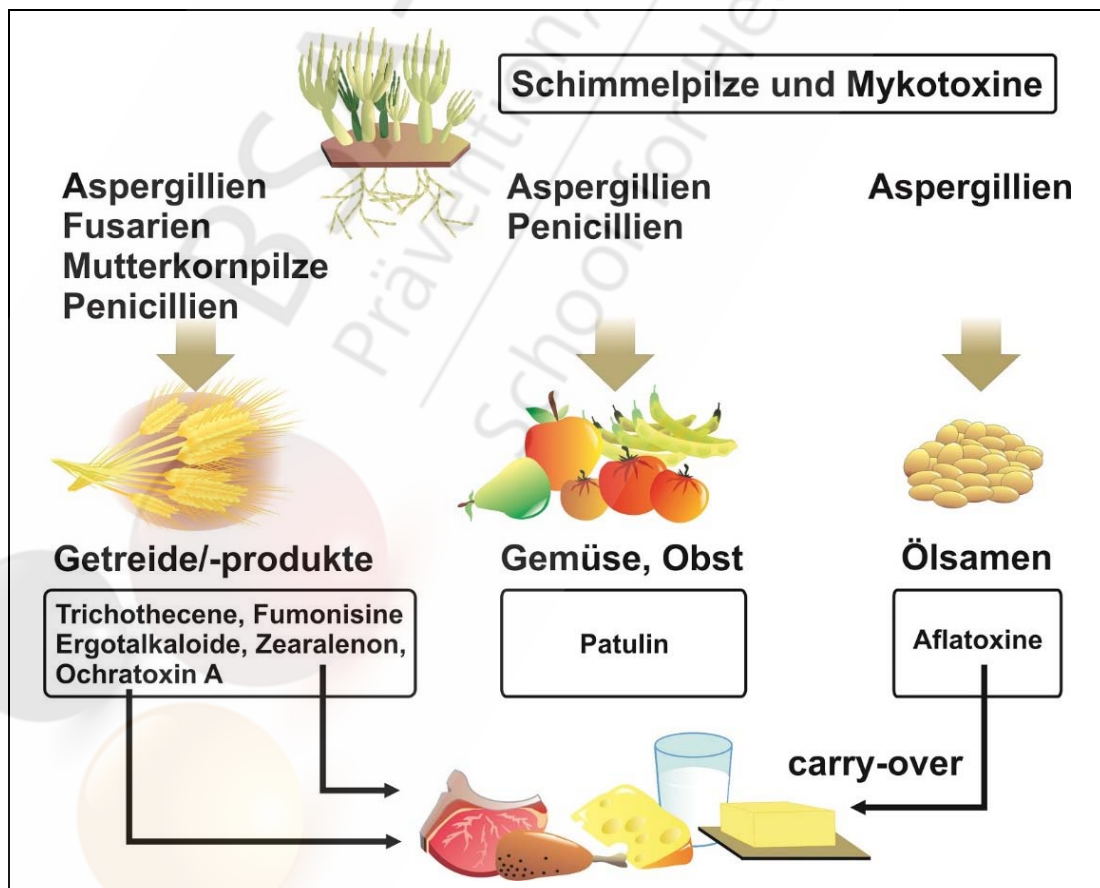


Abb. 37: Wichtige Schimmelpilze, ihre Mykotoxine und betroffene Lebensmittel (© BSA/ DHfPG)

Es gibt eine Vielzahl von Mykotoxinen. In den meisten Fällen produzieren die Pilze mehrere Toxine. Im Nachfolgenden wird eine Auswahl pathologisch wichtiger Pilzgifte vorgestellt.

#### Aflatoxine (Abrar et al., 2013)

Aflatoxine sind die Mykotoxine der Pilze *Aspergillus flavus* und *Aspergillus parasiticus*. Die Entdeckung der Aflatoxine geht auf epidemieartige Erkrankungen von Nutztieren Ende der fünfziger Jahre im angelsächsischen Raum zurück. So wurde bei Truthähnen, Rindern und Schweinen Hepatitis festgestellt, deren Ursache nicht erklärbar war. 1960 kam es zur Erkrankung und dem Sterben von über 100.000 Truthähnen, der so genannten Truthahn-X-Disease. Wenig später konnte gezeigt werden, dass der Grund für dieses Massensterben eine Vergiftung durch Mykotoxine des Schimmelpilzes *Aspergillus* war. Die Tiere hatten verschimmeltertes Futter bekommen.

*Aspergillus flavus* ist auf Erdnüssen, Pistazien, Mais, Sojabohnen, Reis, Weizen etc. zu finden. Bekannt sind 10 Aflatoxine: B1, B2, G1, G2, M1, M2, B2a, G2a, GM1 und P1. Aflatoxine gelten als die gefährlichsten Schimmelpilzgifte. Toxikologisch hervorstechend ist dabei das Aflatoxin B1.

Das Aflatoxin B1 selbst ist biologisch inaktiv. Im Körper wird daraus Aflatoxin B1-8,9-epoxid gebildet. Es wirkt lebertoxisch, nierenkrebserregend, magenkrebserregend, hemmt den Zitronensäurezyklus und entkoppelt die oxidative Phosphorylierung. Bei akuten Vergiftungen tritt der Tod infolge des Leberversagens ein. Aflatoxin B1 stört zudem die Synthese der DNS, was die kanzerogene Wirkung erklärt (Nau et al., 2003, S. 149ff).

Neben den Aflatoxinen produzieren die *Aspergillus*-Pilze auch das etwas weniger toxische Sterigmatocystin, Palmotoxin und Flavutoxin. Aflatoxine sind recht hitzestabil. Erst nach längerem starkem Erhitzen kann ein Teil des Giftes inaktiviert werden. Diese Wärmebehandlung bedeutet aber auch eine Qualitätsminderung der Lebensmittel bezüglich der ernährungsphysiologischen Wertigkeit.

Die Vorbeugung gegen eine Aflatoxinbelastung umfasst landwirtschaftliche Maßnahmen bei der Ernte, Transportbedingungen sowie die trockene Lagerung der Produkte.

#### Patulin (Clavacin) (Puel et al., 2010)

Patulin wird von *Aspergillus*- und *Penicillium*-Schimmelpilzen gebildet. Es kann schwere Vergiftungen bis hin zum Tod verursachen. Das lebensmitteltoxikologische Risiko ist jedoch geringer als bei den Aflatoxinen. Zu den Symptomen zählen Ödeme und Blutungen des Gehirns, blutige Entzündungen des Magen-Darm-Traktes, Nierenschäden, Lungenblutungen und Lungenödeme.

Patulin kann in verschimmeltem Gebäck, Brot und Getreide enthalten sein. Die wichtigste Patulinquelle in der Ernährung des Menschen stellen Fruchtsäfte dar. Eine teratogene und kanzerogene Wirkung des Patulins konnte nicht festgestellt werden.

## 11 Als Dienstleister helfen



### Lernziele

---

#### Nach der Bearbeitung des Kapitels . . .

- sind Sie in der Lage die wesentlichen Maßnahmen zur Hilfestellung des Verbrauchers durch Gesundheitsdienstleister aufzulisten und zu erklären.
- 

Die Lebensmittelbranche verursacht Unsicherheiten und Aufklärungsbedarf bei den Verbrauchern. Dienstleister können darauf mit einem angepassten Leistungsspektrum reagieren. Dadurch eröffnen sich weitere bzw. neue Tätigkeitsfelder. Einige wesentliche Maßnahmen und Hilfestellungen wurden bereits in den jeweiligen Kapiteln vorgestellt. Dieses Kapitel versteht sich daher als zusammenfassender Abschluss der Thematik.

### 11.1 Aufgaben und Tätigkeitsfelder

Industrie und Handel zeigen sich bestrebt, den Verkauf von Lebens- und Genussmitteln zu fördern. Dabei werden z. T. Maßnahmen genutzt, Lebensmittel hinsichtlich der Kennzeichnung zu schönen und den Verbraucher zum unnötigen Mehrkauf von Waren zu animieren. Allerdings ist der Verbraucher dieser Situation nicht hilflos ausgesetzt. Aufklärung und Wissensvermittlung können dazu beitragen, dem Verbraucher praxisbezogene Hilfestellung zu geben. Dadurch lernt er, die Tricks der Branche zu durchschauen und sein Handeln danach auszurichten. An dieser Aufklärung können sich – wie bereits im einführenden Kapitel beschrieben – Gesundheitsdienstleister im Rahmen der Beratung und des Coachings beteiligen. Zu den möglichen Aktivitäten in diesem Bereich zählen:

- allgemeine lebensmittelbezogene Wissensvermittlung und Aufklärung
- Wissensvermittlung zur Verfügbarkeit verbraucherschutzrelevanter Informationen (Literatur, Internet, Verbraucherzentralen)
- gemeinsames Einkaufen: Lebensmittelkennzeichnung verstehen, Qualität (Frische) einschätzen; richtige Auswahl, Umgang und Transport mit bzw. von Lebensmitteln unter Berücksichtigung von Aspekten wie: Umweltrelevanz, Lebensmittelabfälle, Verpackungsmüll, Ethik, Tierschutz usw.
- korrekte Lagerung und Hygiene im Haushalt: Haltbarkeit, Aufwärmen, Kühlschrank, Tiefkühlschrank, Küchenschränke, Lagerraum, Resteentsorgung
- gemeinsames Kochen: bedarfsgerechte Zusammenstellung der Speisen und nährstoffschonende Zubereitung
- Erkennen und Bewerten von Hygiene- und Qualitätsgrößen in der Gastronomie
- Systematisches Durchleuchten der gesamten lebensmittelassozierten Prozesse im Haushalt (in Anlehnung an das HACCP)

## 11.2 Bewertung von Lebensmitteln

Dienstleister können dem Verbraucher behilflich sein, Lebensmittel im Sinne seiner Gesunderhaltung auszuwählen. Im vorliegenden Lehrbrief sind umfassende Informationen aufgeführt, was beim Umgang mit Lebensmitteln beachtet werden kann. Dabei können folgende Aspekte systematisch hinterfragt werden:

### Was für ein Produkt liegt vor (Klassifizierung)?

Handelt es sich um ein herkömmliches Lebensmittel, um ein diätetisches Lebensmittel oder um ein Nahrungsergänzungsmittel?

### Entspricht die Auslobung und Kennzeichnung den Vorschriften?

Entsprechend der Klassifizierung der Produkte bestehen Vorschriften hinsichtlich der Etikettierung und Werbung. Hilfreich ist der Abgleich mit den wesentlichen Vorgaben der Lebensmittelkennzeichnungs-Verordnung, der Diät-Verordnung, der Nahrungsergänzungsmittel-Verordnung, der EU-Lebensmittel-Informations-Verordnung und der Health-Claims-Verordnung. Hilfestellung bei der kritischen Bewertung gesundheitsbezogener Angaben leisten die Statements der EFSA zu bestimmten Lebensmitteln und Lebensmittelinhaltsstoffen.

### Produktnamen, Verkehrsbezeichnung und Zutatenliste

Produktnamen sind häufig Fantasienamen, welche ein Lebensmittel schönen, aber selten erklären. Beim Abgleich mit der Verkehrsbezeichnung und der Zutatenliste lassen sich rasch die Art und die tatsächliche Zusammensetzung eines Produktes erkennen.

### Seriosität von Qualitätssiegel, Logo und Bebilderung

Qualitätssiegel von staatlichen Ämtern sind in der Regel als seriös zu bezeichnen. Allerdings muss beachtet werden, welcher Aspekt eines Lebensmittels damit bewertet wird. Skepsis ist angebracht, wenn Siegel und Produkt vom selben Unternehmen stammen oder wenn Siegel von privaten Institutionen vergeben werden. Eine Sammlung von Siegeln und Logos einschließlich deren Bewertung ist hilfreich. Mithilfe von Logos und Bildern können beim Verbraucher bestimmte gesundheitliche oder lifestylebezogene Suggestionen erzeugt werden. Fraglich ist allerdings, ob das Produkt die suggerierte Wirkung tatsächlich bedingt. Nahrungsergänzungen und diätetische Lebensmittel werden gerne in medikamentenähnlicher Aufmachung angeboten, um eine besondere Wirkungsstärke vorzugaukeln. Zum Teil befinden sich Abbildungen von Personen auf der Verpackung, die einen Arzt oder Menschen in einer bestimmten Lebenslage darstellen sollen. Serviervorschläge auf der Verpackungsfront beschreiben häufig ein appetitlich zubereitetes Produkt mit weiteren Beilagen. Der Abgleich mit der Verkehrsbezeichnung und der Zutatenliste zeigt, welcher Inhalt den Konsumenten tatsächlich erwartet.

### Physiologische Wertigkeit

Voraussetzung für die physiologische Bewertung ist es, die Bedeutung der Nährstoffe in der bedarfsgerechten Ernährung zu kennen. Insbesondere stark verarbeitete Lebensmittel bergen die Gefahr, energiereich und nährstoffarm zu sein. Der Blick auf die Zutatenliste ist die aussagekräftigste Größe auf einem Produkt, auch wenn diese nicht