

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Die lebensmittelwirtschaftliche Bedeutung der Fischmuskulatur	3
3	Morphologie, Verkehrsauffassung und biochemische Zusammensetzung	5
3.1	Gewebliche Zusammensetzung	5
3.1.1	Glattes Muskelzellgewebe	5
3.1.2	Quergestreiftes Muskelzellgewebe	6
3.1.3	Herzmuskelgewebe	9
3.1.4	Interstitialgewebe	10
3.1.4.1	Kollagenes Bindegewebe (kollagen = Leim gebend)	10
3.1.4.2	Elastisches Bindegewebe	11
3.1.4.3	Retikuläres Gewebe (lat. reticulum = Netz, Geflecht)	11
3.2	Die Skelettmuskulatur des Fischrumpfes	12
3.2.1	Struktur des Fischseitenmuskels	13
3.2.2	Muskelfarbe, sarkoplasmaarme und sarkoplasmareiche Skelettmuskulaturbereiche („light meat“, „dark meat“)	17
3.3	Fleischgräten	21
3.4	Der Seitenmuskel als Handelsobjekt	23
3.4.1	Die Verkehrsauffassung der „Fischseite“ und des „Fischfilets“	23
3.4.2	Topografisch-anatomische Merkmale des Seitenmuskels nach der Zerlegung	24
3.4.3	Das Fischfilet und seine Abgrenzung	27
3.5	Chemische Zusammensetzung des Seitenmuskels	31
3.5.1	Wasseranteil	32
3.5.2	Fettanteil	34
3.5.3	Eiweißanteil	35
3.5.4	Ascheanteil	36
3.6	Ablauf der Totenstarre bei Fischen	37
3.7	Literatur Kapitel 2 und 3	39

4	Allgemeine pathologische Veränderungen im Fischmuskel	41
4.1	Einführung	41
4.2	Erscheinungen örtlicher Stoffwechselstörungen im Seitenmuskel	42
4.2.1	Atrophie	42
4.2.2	Degeneration (Entartung)	43
4.2.3	Degenerationen mit Pigmenteinlagerungen	44
4.2.4	Nekrose und Nekrobiose (Gewebstod)	46
4.3	Entzündung des Seitenmuskels	48
4.4	Blutungen	52
4.5	Neubildungen im Seitenmuskel	54
4.6	Missbildungen am Seitenmuskel	57
4.7	Saisonale Muskelveränderungen	58
4.8	Literatur Kapitel 4	61
5	Ursachen spezifischer Muskelveränderungen durch Pilze, Protozoen, Würmer und Gliederfüßer	63
5.1	Einführung	63
5.2	Fische und Krebstiere als Fischereischädlinge	63
5.3	Pilze Fungi und Protoctista	65
5.3.1	Einführung	65
5.3.2	Hautpilzerkrankung, Hälterkrankheit Saprolegniasis	68
5.3.3	<i>Ichthyophonus hoferi</i> -Granulomatose, Ichthyophoniasis	69
5.3.4	Muskelmuskosen durch dematiazeenartige Pilze der Formengruppe <i>Scolecobasidium/Ochroconis/Dactylaria</i>	76
5.3.5	Lebensmittelhygienische Risikobewertung von Muskelmuskosen	81
5.3.5.1	Literatur Kapitel 5.1–5.3.5 (Pilze)	81
5.4	Protozoa, tierische Einzeller	82
5.4.1	Einführung	82
5.4.2	Klasse Microsporea Mikrosporidien	84
5.4.2.1	Allgemeines	85
5.4.2.1.1	Entwicklungskreislauf von Mikrosporidien	87
5.4.2.1.2	SPV-Bildung und Auftreten von Sporophorozyst-Hüllen	89
5.4.2.1.3	Reaktionen der Wirtszelle auf die Mikrosporidien Infektion, Xenom-Induktion, Granulom-Kapselbildung	89
5.4.2.2	Mikrosporidien-Arten im Seitenmuskel und deren Auswirkungen	91
5.4.2.3	Unterordnung Pansporoblastina	105
5.4.2.3.1	Gattung <i>Pleistophora</i>	105
5.4.2.3.2	Gattung <i>Glugea</i>	109
5.4.2.3.3	Gattung <i>Heterosporis</i>	110
5.4.2.4	Unterordnung Apansporoblastina	111

5.4.2.4.1	Gattung <i>Tetramicra</i>	111
5.4.2.4.2	Gattung <i>Spraguea</i>	111
5.4.2.4.3	Gattung <i>Ichthyosporidium</i>	112
5.4.2.4.4	Gattung <i>Kabatana</i>	113
5.4.2.4.5	Gattung <i>Microsporidium</i>	113
5.4.2.5	Literatur Kapitel 5.4–5.4.21 (Mikrosporidien)	114
5.4.3	Klasse Myxozoa Myxosporidien	117
5.4.3.1	Allgemeines	119
5.4.3.1.1	Entwicklungskreislauf	122
5.4.3.2	Myxosporidien im Seitenmuskel und deren Auswirkungen	125
5.4.3.3	Ordnung Bivalvulida	128
5.4.3.4	Ordnung Multivalvulida	134
5.4.3.5	Literatur Kapitel 5.4.3 (Myxosporidien)	151
5.5	Metazoa Vielzeller	155
5.5.1	Vorbemerkung	155
5.5.2	Helminthes Würmer (Plathelminthes = Plattwürmer, Aschelminthes = Rundwürmer)	155
5.5.2.1	Einführung	155
5.5.2.2	Klasse Digenea Saugwürmer, auch Trematoda	158
5.5.2.2.1	Körperbau und Lebensweise	159
5.5.2.2.2	Entwicklungskreislauf	163
5.5.2.2.3	Ei, Mirazidium, Sporozyste und Redie	165
5.5.2.2.4	Zerkarie	166
5.5.2.2.5	Metazerkarie	166
5.5.2.2.6	Vektoren für Metazerkarien, die nicht Fische sind	167
5.5.2.2.7	Der Fischmuskel als Sitz von Metazerkarien	169
5.5.2.2.8	Gestalt der Metazerkarien	169
5.5.2.2.9	Reaktion des Muskelgewebes auf Metazerkarien	171
5.5.2.2.10	Digenea-Arten, deren Metazerkarien im Fischmuskel vorkommen	172
5.5.2.2.11	Leberegel, deren Metazerkarien durch Fischverzehr auf den Menschen übertragen werden	176
5.5.2.2.12	Darmegel, deren Metazerkarien durch Fischverzehr auf den Menschen übertragen werden	190
5.5.2.2.13	Lungenegel, die durch den Verzehr von Süßwasser- Krebsen auf den Menschen übertragen werden	202
5.5.2.2.14	Lebensmittelhygienische Bedeutung metazerkarienbefallener Filets	209
5.5.2.2.15	Morphologie der Metazerkarien im Fischmuskel	209
5.5.2.2.16	Leitlinien zur Bewertung des lebensmittelhygienischen Risikos beim Vorliegen von sichtbaren Metazerkarien im Fischmuskel	210

5.5.2.2.17	Import von Süß- und Brackwasserfischen aus Asien und Ozeanien	212
5.5.2.2.18	Literatur Kapitel 5.5 bis 5.5.2.2.17 (Digenea)	213
5.5.2.3	Klasse Monogenea Hakensaugwürmer/ Haftscheibenwürmer	218
5.5.2.3.1	Literatur Kapitel 5.5.2.3 (Monogenea)	221
5.5.2.4	Klasse Cestodea Bandwürmer	222
5.5.2.4.1	Allgemeines	223
5.5.2.4.2	Gestalt und Organaufbau adulter Eucestoda	225
5.5.2.4.3	Individualentwicklung	232
5.5.2.4.4	Morphologie der für den Endwirt infektionstüchtigen Finnen in aquatischen Lebenszyklen	235
5.5.2.4.5	Finnen von Trypanorhyncha -Arten im Fischmuskel	236
5.5.2.4.6	Beobachtungen von Trypanorhyncha- Bandwurmstadien im Darm von Menschen	247
5.5.2.4.7	Pseudophyllida-Finnen im Fischmuskel und deren Risiko-Bewertung	248
5.5.2.4.8	Menschenpathogene <i>Diphyllobothriidae</i> -Arten	254
5.5.2.4.9	Literatur Kapitel 5.5.2.4 (Cestodea)	262
5.5.2.5	Klasse Nematodea Fadenwürmer	268
5.5.2.5.1	Vorbemerkung	272
5.5.2.5.2	Allgemeines	274
5.5.2.5.3	Familie Angiostrongylidae (Klasse Nematodea, Unterklasse Secernentia, Ordnung Strongylida = Bursanematoden, Überfamilie Metastrongyloidea)	282
5.5.2.5.4	Familie Anisakidae (Klasse Nematodea, Unterklasse Secernentia, Ordnung Ascaridida, Überfamilie Ascaridoidea)	285
5.5.2.5.5	Familie Gnathostomatidae (Unterklasse Secernentia, Ordnung Spirurida, Unterordnung Spirurina, Unterfamilie Gnathostomatinae)	301
5.5.2.5.6	Familie Dioctophymatidae (Unterklasse Adenophoria, Ordnung Enoplida, Überfamilie Dioctophymatoidea)	305
5.5.2.5.7	Familie Capillariidae (Unterklasse Adenophoria, Überordnung Enoplia, Ordnung Enoplida, Überfamilie Trichinelloidea)	309
5.5.2.5.8	Familie Trichosomoididae (Ordnung Enoplida, Überfamilie Trichinelloidea)	312
5.5.2.5.9	Familie Cystoosidae (Unterklasse Adenophoria, Ordnung Enoplida, Überfamilie Trichinelloidea)	318

5.5.2.5.10	Familie Trichinellidae (Ordnung Enoplida, Überfamilie Trichinelloidea)	320
5.5.2.5.11	Literatur Kapitel 5.5.2.5 (Nematodea)	321
5.5.2.6	Klasse Acanthocephalea Kratzer	325
5.5.2.6.1	Literatur Kapitel 5.5.2.6 (Acanthocephala)	327
5.5.3	Klasse Crustacea Krebstiere (Stamm: Arthropoda = Gliederfüßer; Unterstamm: Mandibulata; Überklasse: Diantennata)	327
5.5.3.1	Allgemeines	328
5.5.3.2	Unterklasse Branchiura Kiemenschwanzkrebse oder Karpfenläuse	331
5.5.3.3	Unterklasse Cirripedia Rankenfußkrebse	332
5.5.3.4	Unterordnung Isopoda Asseln/Asselkrebse (Unterklasse Malacostraca, Ordnung Peracarida)	334
5.5.3.5	Unterklasse Copepoda Ruderfußkrebse	337
5.5.3.5.1	Einführung	337
5.5.3.5.2	Allgemeines über freilebende Copepoden	339
5.5.3.5.3	Allgemeines über parasitisch lebende Copepoden	340
5.5.3.5.4	Klassifizierung parasitärer Copepoden	341
5.5.3.5.5	Allgemeine gestaltliche Besonderheiten parasitisch lebender Copepoden	343
5.5.3.5.6	Schicksal der <i>im</i> Seitenmuskel vorkommenden Copepoda-Körper	345
5.5.3.5.7	Ektoparasitische Copepoda-Arten	347
5.5.3.5.8	Mesoparasitische Copepoda-Arten	361
5.5.3.5.9	Endoparasitische Copepoda als Ursache von Veränderungen im Seitenmuskel	381
5.5.3.6	Literatur Kapitel 5.5.3 (Crustacea)	392
6	Untersuchungsmethoden	399
6.1	Allgemeines	399
6.2	Aufficht-Untersuchung	401
6.3	Durchlicht-Untersuchung	402
6.4	Digestionsverfahren (Verdauung)	404
6.5	Andere Verfahren	407
6.6	Eigenkontrollmaßnahmen (Sichtkontrolle) für Lebensmittelunternehmer	407
6.7	Literatur Kapitel 6 (Untersuchungsmethoden)	411
7	Technologie und Lebensmittelsicherheit	413
7.1	Gefahrenrisiko	413
7.2	Risikominimierung	415
7.3	Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung	417
7.3.1	Erhitzung	417

7.3.2	Tiefgefrieren	421
7.3.3	Salzen, Beizen, Marinieren	423
7.3.4	Andere Verfahren zur Unschädlichmachung von Helminthen-Stadien in Geweben von Fischen	424
7.4	Literatur Kapitel 7 (Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung)	425
8	Schlussbetrachtung	427
9	Deutsch-Englisches Glossar	429
10	Systematik	457
11	Fischarten	467
12	Parasitenarten	477
13	Wirbellose Zwischenwirte	485
14	Gesamtregister	489