

# Inhaltsverzeichnis

<b>Erster Teil: Das Vorkommen der Meeresalgen und der Aufbau ihrer Vegetation</b> .....	1
<b>1. Einführung in die vertikale und geographische Verteilung</b> .....	3
1.1. Vertikale Gliederung des marinen Lebensraums .....	3
1.1.1. Tiefenzonen des Phytals .....	3
1.1.2. Terminologie der Phytalzone .....	6
1.1.3. Gezeitenwasserstände und Seekartennull .....	8
1.2. Geographische Verbreitung .....	11
1.2.1. Meeresbiogeographische Regionen .....	12
1.2.2. Temperatur und Arealgrenzen .....	14
<b>2. Die Algenvegetation der kalt- und warmgemäßigten Regionen der Nordhemisphäre</b> .....	19
2.1. Marine Florengeschichte und Paläoozeanographie .....	19
2.2. Verbreitungsgebiete vegetationsbestimmender Makroalgen .....	24
2.2.1. Arktisch-kaltgemäßigte, amphiozeanische Arten .....	24
2.2.2. Arktisch-kaltgemäßigte, nordatlantische Arten .....	42
2.3.3. Kaltgemäßigt-nordatlantische Arten .....	42
2.3. Europa: Kaltgemäßigte Region (Nordnorwegen/Island bis Nordfrankreich) .....	44
2.3.1. Supralitoral .....	51
2.3.2. Eulitoral .....	52
2.3.3. Sublitoral .....	56
2.3.4. Maerl .....	61
2.3.5. Bedeutung der Bewegungsexposition im Sublitoral .....	62
2.3.6. Brackwassergebiete: Fjorde, Ästuar und Ostsee .....	63
2.4. Europa/Nordwestafrika: Warmgemäßigte mediterran-atlantische Region .....	67
2.4.1. Westirland/Nordfrankreich bis Senegal .....	67
2.4.2. Kanarische Provinz .....	72
2.4.3. Algenwanderungen und eingeschleppte Algen .....	73
2.4.4. Mittelmeer (Mediterrane Provinz): Einführung .....	77
2.4.5. Mittelmeer: Verbreitungsgruppen und Florengeschichte .....	79
2.4.6. Mittelmeer: Tiefenverteilung und Vegetationstypen .....	82
2.4.7. Schwarzes Meer, Kaspisches Meer und Aralsee .....	95
2.5. Nordamerika: Kalt- und warmgemäßigte Regionen im Nordatlantik .....	96
2.5.1. Kaltgemäßigte Region (Neufundland bis Cape Cod) .....	97
2.5.2. Warmgemäßigte Carolinaregion (Cape Cod bis Cape Kennedy) .....	101
2.6. Nordamerika: Kalt- und warmgemäßigte Regionen im Nordpazifik .....	102
2.6.1. Kaltgemäßigte Region (Alaska bis Mittelkalifornien) .....	106
2.6.2. Warmgemäßigte Region (Mittel- bis Niederkalifornien) .....	111
2.7. Asien: Kalt- und warmgemäßigte Regionen im Nordpazifik .....	118

<b>3.</b>	<b>Die Algenvegetation der arktischen Region</b>	125
3.1.	Abgrenzung der arktischen Region	125
3.2.	Lebensbedingungen im arktischen Phytal	127
3.3.	Verbreitungsgebiete arktisch-endemischer Arten	131
3.4.	Lokale Algenflora und Vegetationsaufbau	134
3.4.1.	Grönland	134
3.4.2.	Spitzbergen, Franz-Joseph-Land, Bäreninsel und Jan Mayen	138
3.4.3.	Russische Arktis	139
3.4.4.	Nordamerikanische Arktis	142
<b>4.</b>	<b>Die Algenvegetation der tropischen Regionen</b>	146
4.1.	Vegetationsbestimmende Meeresalgen und marine Florengeschichte	146
4.2.	Fossile Meeresalgen und Verkalkung sowie Florengeschichte der Seegräser	154
4.3.	Ostatlantische tropische Region (tropisches Westafrika)	156
4.4.	Gezeitenwälder der Mangrove	159
4.5.	Korallenriffe und die Rolle der Algen	160
4.6.	Westatlantische tropische Region (tropisch-atlantisches Amerika)	164
4.7.	Sargassomeer	170
4.8.	Indowestpazifische tropische Region	172
4.9.	Ostpazifische tropische Region	179
<b>5.</b>	<b>Die gemäßigte und polare Algenvegetation der Südhemisphäre</b>	181
5.1.	Abgrenzung der Regionen und Paläobiogeographie	181
5.2.	Vergleich der polaren Regionen und bipolar verbreitete Algen	183
5.3.	Antarktische Region	186
5.4.	Subantarktische (kaltgemäßigte) Inselregion	191
5.5.	Südamerika	193
5.6.	Südafrika	195
5.7.	Südaustralien und Neuseeland	200

## **Zweiter Teil: Die Ökophysiologie der Meeresalgen** 208

<b>6.</b>	<b>Der Lichtfaktor</b>	209
6.1.	Spektralverteilung im Phytal	209
6.2.	Algentiefengrenzen in Abhängigkeit von Photonenfluenzrate und Bestrahlungsstärke	214
6.3.	Lichtbedarf für Photosynthese und Wachstum	217
6.3.1.	Photosynthetische Pigmente und Aktionsspektren sowie Tiefenverteilung der Meeresalgen	217
6.3.2.	Quantitativer Lichtbedarf für Photosynthese und Wachstum sowie Änderungen im Pigmentgehalt	225
6.4.	Licht als Umweltsignal	229
6.4.1.	Photoperiodismus	230
6.4.2.	Photomorphogenetische Reaktionen bei Meeresalgen	236
6.4.3.	Weitere Signalwirkungen des Lichtes	237
<b>7.</b>	<b>Temperatur, Salzgehalt und weitere abiotische Faktoren</b>	241
7.1.	Temperatur	241

7.1.1.	Wärme- und Kälteresistenz .....	241
7.1.2.	Temperaturabhängigkeit von Wachstum und Reproduktion .....	246
7.1.3.	Temperaturabhängigkeit von Photosynthese und Atmung .....	249
7.2.	Salzgehalt .....	252
7.3.	Dürre-resistenz der Gezeitenzonalen-algen .....	254
7.4.	Nährstoffe .....	258
7.5.	Wasserbewegung und mechanische Anpassungen .....	260
<b>8.</b>	<b>Biotische Faktoren im Phytal sowie Strategien und Produktivität der Makroalgen</b> .....	<b>263</b>
8.1.	Biologische Konkurrenz zwischen Algen sowie Beziehungen zwischen Algen, herbivoren und räuberischen Tieren .....	263
8.1.1.	Eulitoral .....	263
8.1.2.	Sublitoral .....	265
8.1.3.	Schutz vor Tierfraß .....	266
8.2.	Epiphyten, Endophyten, Endozoen und Parasiten .....	267
8.3.	Strategien der Opportunisten und der perennierenden Algen .....	270
8.4.	Besondere Strategien der langlebigen Algen .....	271
8.4.1.	Maximales Alter von Meeresalgen .....	271
8.4.2.	Reservestoffspeicherung und Dunkelwachstum .....	272
8.4.3.	Stoffleitung, Kohlenstoff-Dunkelfixierung und Nitratspeicherung .....	274
8.5.	Produktivität der benthischen Makroalgen .....	277
8.5.1.	Biomasse und Primärproduktion .....	277
8.5.2.	Höhe der Photosynthese- und Wachstumsraten bei verschiedenen physiognomischen Lebensformtypen .....	280
8.6.	Algeninhaltsstoffe und Abbau der Algenbiomasse .....	282
8.6.1.	Inhaltsstoffe der Makroalgen .....	282
8.6.2.	Überführung der Algenbiomasse in die Nahrungsketten des Phytals .....	284
<b>Dritter Teil: Die Nutzung der Meeresalgen</b> .....	<b>287</b>	
<b>9.</b>	<b>Die wirtschaftliche Verwendung und kommerzielle Züchtung der marinen Makroalgen</b> .....	<b>288</b>
9.1.	Historisches zur Verwendung der Meeresalgen .....	288
9.2.	Algenextrakte (Phykokolloide) .....	289
9.2.1.	Agar .....	290
9.2.2.	Carrageenan .....	292
9.2.3.	Alginat .....	292
9.3.	Meeresalgen als Nahrungsmittel und kommerzielle Algenzüchtung in Ostasien .....	293
9.3.1.	Kultur der Rotalge <i>Porphyra</i> .....	295
9.3.2.	Kultur der Brauntange <i>Laminaria</i> und <i>Undaria</i> .....	298
9.4.	Sonstige Verwendung der Meeresalgen .....	300
Literatur .....	302	
Taxonomische Übersicht .....	342	
Sach- und Namenverzeichnis .....	345	