

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole	X	2.2. Lichtabsorption der Algen	45
		2.2.1. Die photosynthetisch wirksamen Pigmente	45
	XV	2.2.1.1. Chlorophylle	45
		2.2.1.2. Carotinoide	46
	1	2.2.1.3. Phycobiliproteine	48
		2.2.2. Die Organisation der Pigmente im Photosyntheseapparat	49
Einleitung	1	2.2.2.1. Die Struktur der Chloroplasten	49
1. Algenkultur	4	2.2.2.2. Die Reaktionszentren und die Elektronentransportkette	50
1.1. Nährlösungen und Kulturmedien	5	2.2.2.3. Die photosynthetischen Antennensysteme	51
1.2. Gewinnung algenreiner und bakterienfreier Algenkulturen	6	2.2.2.3.1. Das Chlorophyll-a-Chlorophyll-b-Antennensystem	52
1.3. Heterogene Kulturverfahren	6	2.2.2.3.2. Das Chlorophyll-a-Chlorophyll-c-Xanthophyll-Antennensystem	52
1.4. Homogene Kulturverfahren und Grundgesetze des Wachstums	9	2.2.2.3.3. Das Phycobiliprotein-Antennensystem	53
1.4.1. Biomassebestimmung	15	2.2.2.3.4. Das Antennensystem der Cryptophyceae	54
1.4.2. Wachstum von Algen in diskontinuierlicher Kultur	24	2.2.3. Absorptions- und Aktionsspektren	55
1.4.3. Wachstum von Algen in kontinuierlicher Kultur	27	2.3. Adaptation des Pigmentsystems an das Strahlungsdargebot und den Energiebedarf	59
1.4.4. Semikontinuierliche Kultur	29	2.3.1. Anpassung an die Lichtquantität	59
1.5. Synchronkultur	29	2.3.2. Regulation des Pigmentsystems durch die Lichtqualität	63
2. Das Lichtdargebot und sein Einfluß auf Photosynthese und Wachstum	33	2.3.3. Anpassung an überoptimale Strahlung	69
2.1. Das natürliche Lichtdargebot	36	2.4. Der Einfluß der Strahlung auf Photosynthese und Wachstum	72
2.1.1. Charakteristika der Sonnenstrahlung	41	2.4.1. Licht-Photosynthese-Kurven	72
2.1.2. Strahlungswandlung an der Gewässeroberfläche	43	2.4.1.1. Experimentelle Bestimmung der Photosyntheserate	72
2.1.3. Strahlungswandlung im Gewässer	43	2.4.1.2. Mathematische Modelle und physiologische Deutung der Modellparameter	74
2.1.3.1. Apparente und inherente optische Eigenschaften der Wasserkörper			
2.1.3.2. Die Strahlungswandlung durch Einzelkomponenten im Gewässer			
2.1.3.3. Die Taglänge im Gewässer			
2.1.3.4. Die optischen Wassertypen nach JERLOV			
2.1.4. Der Einfluß der Konvektion auf das Lichtdargebot für das Phytoplankton			

2.4.1.3. Die Widerspiegelung der Adaptationstypen in den Licht-Photosynthese-Kurven	77	4.2.2. Aktive o-Phosphataufnahme	144
2.4.2. Licht-Wachstums-Kurven	82	4.2.3. Abhangigkeit der o-Phosphataufnahme von der externen und internen P-Konzentration	146
2.4.3. Der Einfluß auf die Taglänge auf Photosynthese und Wachstum	90	4.2.4. Der Einfluß der Temperatur auf die P-Aufnahme	151
2.4.4. Der Einfluß von kurzfristigen Änderungen der Strahlungsstärke auf Photosynthese und Wachstum	94	4.2.5. Der Einfluß von Licht auf die P-Aufnahme	152
2.4.5. Der Einfluß der spektralen Verteilung des Lichtdargebots auf Photosynthese und Wachstum	97	4.2.6. Phosphataufnahme bei Limitation durch anorganische Stickstoffverbindungen	153
3. Dargebot und Nutzung von anorganischen Kohlenstoffverbindungen	101	4.3. Phosphat-Assimilation und -Speicherung	155
3.1. Das natürliche Dargebot an anorganischen Kohlenstoffverbindungen	101	4.4. Phosphat-Dargebot und Wachstum	158
3.1.1. Die Gleichgewichtsbeziehungen zwischen den anorganischen Kohlenstoffverbindungen	101	4.5. Indikatoren der Phosphatlimitation	167
3.1.2. Die Gleichgewichtsbeziehungen der anorganischen Kohlenstoffverbindungen in natürlichen Gewässern	104	5. Dargebot und Nutzung von Stickstoff	169
3.1.3. Gleichgewichtsbeziehungen des Kohlensuresystems mit der Atmosphäre und mit festem Kalziumkarbonat	106	5.1. Natürliches Stickstoffdargebot	169
3.1.4. Kinetik des Kohlensuresystems	109	5.1.1. Der Stickstoffkreislauf in Gewässern	169
3.2. Wege der CO₂-Assimilation	115	5.1.2. Die Raum-Zeitstruktur des Stickstoffdargebots in Gewässern	170
3.3. Die Aufnahme von CO₂ und Hydrogencarbonat durch die Algen	119	5.2. Assimilation anorganischer Stickstoffverbindungen	173
3.4. Abhangigkeit der Photosynthese vom CO₂-Angebot	124	5.2.1. Ammonium-Assimilation	173
3.5. Der Einfluß des CO₂-Angebots auf das Wachstum	132	5.2.2. Nitratreduktion	176
4. Dargebot und Nutzung von Phosphat	135	5.2.3. N₂-Fixation	179
4.1. Das natürliche P-Dargebot	135	5.2.3.1. Die N₂-fixierenden Blaualgen	179
4.1.1. Jahresdynamik des Phosphatdargebots	135	5.2.3.2. Die Nitrogenase der Blaualgen	179
4.1.2. Beziehungen zwischen Phosphatdargebot und Algenbiomasse	138	5.2.3.3. Die Heterocyste als funktionelle Einheit der N₂-Fixation	180
4.1.3. Dynamische Beziehungen zwischen den Phosphatkrationen im Freiwasser	140	5.2.3.4. N₂-Fixation außerhalb der Heterocysten	183
4.1.4. Das Angebot an ortho-Phosphat und gelöstem reaktivem Phosphat (SRP)	142	5.3. Aufnahme anorganischer Stickstoffverbindungen	183
4.2. Phosphataufnahme	143	5.3.1. Aufnahme-Mechanismus und pH-Wert	187
4.2.1. Nutzbare Phosphatverbindungen	143	5.3.2. Aufnahmekinetik	187
		5.3.3. Die kophysiolgische Relevanz der kinetischen Parameter	190
		5.3.4. Wechselwirkungen der anorganischen N-Verbindungen	193
		5.3.5. Besonderheiten der Stickstoffaufnahme bei Makroalgen	198
		5.3.6. Abhangigkeit vom N-Versorgungsstatus	200

5.3.7. Lichtabhängigkeit und Wechselwirkung zwischen CO₂- und N-Aufnahme	5.5.2. Abhängigkeit von der äußeren Konzentration	212
5.3.8. Temperaturabhängigkeit	5.5.3. Abhängigkeit vom internen Stickstoffgehalt	217
5.4. Aufnahme und Assimilation organischer N-Verbindungen und ihre Regulation durch innere und äußere Faktoren	5.6. Indikation von Stickstofflimitation	220
5.4.1. Harnstoff	5.6.1. C—N-Verhältnis in der Biomasse	220
5.4.2. Aminosäuren	5.6.2. N—P-Verhältnis in der Biomasse	223
5.5. Stickstoffdargebot und Wachstum	5.6.3. Pigmentgehalt	224
5.5.1. Wachstum und Qualität des N-Dargebots	6. Ausblick	225
	7. Literaturverzeichnis mit Nachtrag	228
	8. Sachregister	250