

Zeitschrift: Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Herausgeber: Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Band: 32 (1960)

Artikel: Ursachen und Folgen einer Hydrophytheninfektion in einem ägyptischen See (Nousha Hydrodrome bei Alexandria)

Autor: Vollenweider, Rich. A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-377602>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

URSACHEN UND FOLGEN EINER HYDROPHYTEN- INVASION IN EINEM ÄGYPTISCHEN SEE (NOUSHA HYDRODROME BEI ALEXANDRIA)

Von Rich. A. VOLLENWEIDER, Alexandria (Ägypten) und Pallanza (Italien)¹

Herrn Prof. Emil SCHMID, Botanisches Institut der Universität Zürich,
zum 70. Geburtstag gewidmet

1. Im allgemeinen wird im hydrischen Biotop, insbesondere einem See, die Primärproduktion von Phytoplanktoncoenosen getragen. Der schmale, wenn auch leistungsfähige Litoralgürtel mit Schwimmpflanzenbeständen und unterseeischen Wiesen vermag nur dort den Seehaushalt nachhaltig zu beeinflussen, wo sein Anteil am Gesamtareal des Sees einen bedeutenden Betrag ausmacht. Dieser kann um so grösser werden, je flacher das in Frage stehende Gewässer ist, während in unsern steilhängigen und tiefen Alpenrandseen die orographischen Bedingungen kaum die Besetzung einer grössern und in Rechnung fallenden Zone zulassen.

Die Limnologie der Flachgewässer ist heute noch wenig bekannt; es bestehen zum Beispiel Lücken in der Kenntnis über Ausmass und Verkopplungsmechanismen von planktischen und makrophytischen Gesellschaften und deren mögliche Rückwirkungen auf den Gewässerhaushalt. Im Verlaufe unserer Studien über die Primärproduktion ägyptischer Gewässer (vgl. hierzu ELSTER und VOLLENWEIDER, 1961) hatten wir hingegen Gelegenheit, im Nousha Hydrodrome ein Beispiel dieser Art zu verfolgen, wovon im folgenden Aufsatz die Hauptzüge kurz dargestellt werden sollen.

2. Das Nousha Hydrodrome, ein künstlich aufgestautes Flachgewässer aus dem ehemaligen Mariut-Areal, mit einer Ausdehnung von ca. 5 km² und einem angenähert konstanten Bodenniveau auf Meeresquote —3,6 m, war 1954–1956 das Hauptobjekt eines FAO-Projektes für Binnenfischerei in Ägypten und wurde während dieses Zeitraumes systematisch in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht studiert (vgl. ELSTER, JENSEN und Mitarbeiter, 1959). Die limnologischen Eigenschaften dieses Gewässers sind aus dem Zusammenwirken von klimatischen und hydrologischen Faktoren zu verstehen und können wegen ihrer ziemlich einfachen Natur fast

¹ Aus dem Institute of Hydrobiology and Fisheries, Alexandria, und dem Istituto Italiano di Idrobiologia, Pallanza.

Diese Arbeit ist Teilergebnis eines während 1957–58 ausgeführten FAO-UNESCO-Projektes an ägyptischen Binnengewässern (UNESCO Report, Project No. 3 for Egypt, 1959).

völlig überblickt werden: Wenn im Frühjahr, nach einigen Monaten freien Nachflusses von Nilwasser aus dem benachbarten Mahmoudiah-Kanal, das Eingangsschloss abgeriegelt wird, beginnt für die folgenden Monate eine langsame Spiegelsenkung um ca. 1 m als Folge der starken Verdunstung. Das Minimum wird im August oder Anfang September erreicht, dann, wenn die neue Nilflut das Öffnen des Zuflusskanales wieder erlaubt. Das spezifisch leichtere, hoch mineralisch getrübe Zuflusswasser breitet sich von diesem Zeitpunkt an langsam von dem im folgenden als Station I bezeichneten Einlaufgebiet¹ über das gesamte Hydrodrome aus, wird aber ziemlich rasch mit den tiefern Wasserschichten vermischt. Die wenigen Winterregen machen nur einen bescheidenen Anteil am Gesamtwasserhaushalt aus.

Parallel mit der sommerlichen Spiegelsenkung findet eine Erhöhung des mittleren Salzgehaltes statt; seine Amplitude reichte im Zeitraum 1954–1956 von ‰ Cl = 1,5 bis 2,3. Das im Herbst eingeleitete Nilwasser macht diese sommerliche Konzentrationsanreicherung rückgängig und bringt überdies dem Gewässer beträchtliche Mengen an Pflanzennährstoffen, insbesondere Phosphate und Nitrate. Die Silikate haben einen eigenen unabhängigen Zyklus, dessen Maximum in die Zeit des Spiegelminimums fällt. Soviel man aus den wenigen Daten dieser Jahre erfahren kann, scheint die Alkalinität in der Grössenordnung von 4,2 keinen grössern Veränderungen zu unterliegen; sicher ist dies jedoch für den pH-Wert, dessen Exkursionen im genannten Zeitraum die Werte 8 und 8,5 nicht überschritten haben.

Mit Bezug auf die Biologie sei hier nur das erwähnt, was in unserem Zusammenhang von Interesse ist. Die künstliche, mit Steinblöcken belegte Uferzone von ca. 9 km Länge ist auf der gesamten Ausdehnung mit einem mehr oder weniger breiten, aber 10 m kaum überschreitenden *Potamogeton pectinatus*-Gürtel² besetzt. Dieser, im benachbarten flachen Mariut weite Flächen überdeckende Makrophytengürtel kann wegen der grössern Tiefe des Hydrodromes nur örtlich in die freie Wasserfläche vordringen.

Im südlichen Teil des Hydrodromes wird aber regelmässig ein mehr oder weniger ausgedehnter unterseeischer Bestand von *Najas armata* angetroffen.

Die Phytoplanktonbiocoenose rekrutiert sich aus normalen Elementen, meist Diatomeen, mit einigen halophilen Elementen (vgl. SALLAH, 1959).

3. Diese in einer fast dreijährigen Periode gemachten repetierten Beobachtungen und andere Gründe waren 1957 Anlass für die Verschiebung des Interesses auf andere ägyptische Gewässer, demzufolge in der ersten Jahreshälfte von 1957 nur sporadische Beobachtungen am Hydrodrome gemacht wurden. Als im September die Arbeiten wieder aufgenommen und auch auf

¹ Für Stationenbezeichnung siehe ELSTER und VOLLENWEIDER, 1961.

² Spezies-Zugehörigkeit nach TÄCKHOLM, 1956, «Student's Flora of Egypt».

das Studium der Primärproduktion ausgedehnt wurde, fand sich eine völlig neue Situation vor. Vorerst wurde eine rapide Abnahme der Alkalinität auf Werte um 2,1 und ein pH-Anstieg auf über 9 festgestellt, Verhältnisse, welche früher nicht beobachtet wurden. Überraschend war jedoch die Tatsache, dass – ausser an St. I – mit der C^{14} -Methode kaum eine photosynthetische Aktivität nachgewiesen werden konnte.

Die systematische Abforschung des Hydrodrome-Areals ergab nun, dass während den vorausgegangenen Monaten die sonst nur in den südlichsten Stationen vorzufindende unterseeische Wiese von *Najas armata* langsam nach Norden vorgedrungen war und bis zum September etwa $\frac{3}{4}$ des Seebodens zu bedecken vermochte. Auf Arealmessung und Gewichtsbestimmungen beruhende Schätzungen ergaben einen mittleren Bestand von 0,98 kg Frischgewicht/m²; der Anteil des Potamogeton-Gürtels, ebenfalls auf die Gesamtfläche bezogen, repräsentierte ca. 0,07 kg/m².

Die Durchsichtigkeit (Secchischeiben-Tiefe) war in den meisten Stationen gegenüber den Vorjahren um Beträchtliches grösser, so dass in der südlichen Hälfte des Hydrodromes die ca. 80 cm hohen Najas-Bestände auch vom Boot aus beobachtbar waren. Zur selben Zeit waren an St. III und IV die Phosphate bis auf Null aufgezehrt.

4. Mit der Neueinleitung von Nilwasser änderte sich die Sachlage nur langsam. Vorerst in St. I und II, dann auch in III und IV, stiegen im Verlaufe der Herbst- und Wintermonate die photosynthetischen Leistungen des freien Wassers, das heisst der sich nun entwickelnden Phytoplanktoncoenose, bis zu einem vorübergehenden Januar-Februar-Maximum an (vgl. Fig. 1 und 2). Die Sichttiefen fielen im Gefolge von stürmischem Wetter Anfang Januar im gesamten Hydrodrome fast schlagartig auf ca. 1 m, das heisst auf Werte, wie sie von früher her bekannt waren. Auch die Nährstoffkonzentrationen, wovon hier der Gang der Phosphate als Beispiel diene (vgl. Fig. 3), nahmen in St. III und IV langsam zu, während die Entwicklung an St. I und II im Zusammenhang mit dem Nilwasser-Zufluss sich eher an das schon bekannte Schema hielt.

5. Das völlig abweichende Verhalten von 1957/58 kann mit den uns zugänglichen Untersuchungsdaten nicht in allen Einzelheiten analysiert werden. Eines steht jedoch fest: Nachdem die *Najas armata* im November mit ca. 85% das Maximalareal erreicht hatte, geht sie in den folgenden Monaten aus biologischen (N. ist annual) oder ökologischen Gründen (Licht- und Temperaturminimum im Winter) rapide zurück. Im Februar ist der mittlere Bestand noch 0,16 kg/m², im April noch 0,01 kg/m², und im Mai ist *Najas* als Bestandespflanze vom Hydrodrome praktisch verschwunden. Diese Entwicklung hat tiefgreifende Folgen.

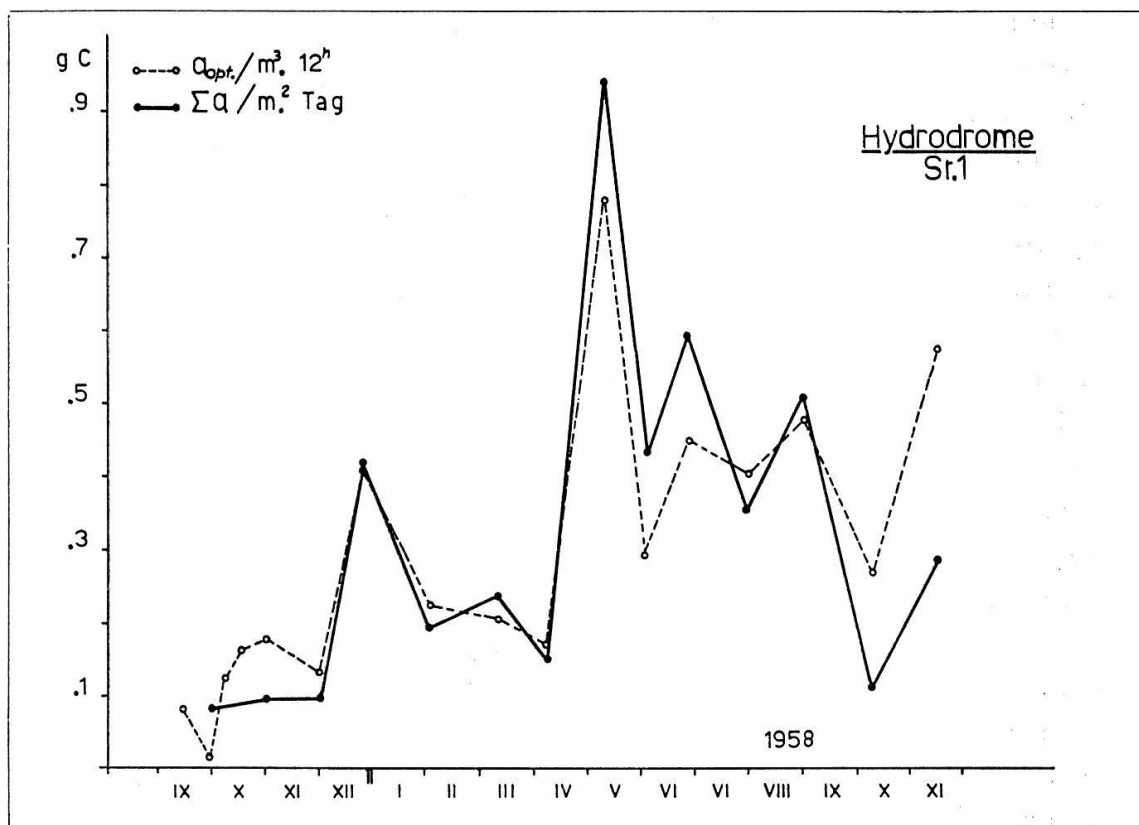


Fig. 1. Primärproduktion des Phytoplanktons im Nousha Hydromed, St. I, 1957–58, ausgedrückt als Kohlenstoffassimilation im Leistungsoptimum während eines 12-stündigen Standard-Tages in g C/m³ und wahrscheinliche Tagesleistung pro Oberflächeneinheit in g C/m².

Fig. 1. Primary production of phytoplankton in the Nousha Hydromed at St. I, 1957–58. Carbon assimilation, rates during a 12 hour standard day in g C/m³ and presumable rates per unit lake surface in g C/m² and day.

Vollkommen unerwartet, und in entschiedenem Gegensatz zum Bekannten, erfolgte im April eine fast explosionsartige Anreicherung an Phosphaten. In den vorausgehenden Jahren beobachtete man nach dem Aufhören des Nilwasser-Zuflusses eine ziemlich rasche Abnahme der Phosphate (sowie auch der Nitrate) bis auf einen Bilanzwert, der vom Januar bis zum August keine nennenswerten Variationen erlitt. Im Gegensatz hierzu sind die Sommerwerte von 1958 um das 4–5fache höher.

Die Alkalinitätswerte ihrerseits steigen vom Winterminimum progressiv an, erreichen im August wieder die alten Werte, das heisst 4,2 bis 4,3, und bleiben von hier an stabil; gegenläufig verhalten sich die pH-Werte.

Auf das Schicksal der übrigen Nährstoffe kann hier nicht näher eingetreten werden. Hingegen interessiert die Entwicklung der Primärproduktion des freien Wassers. Im April–Mai, das heisst nach dem starken Anstieg der Phosphate, erfolgt in allen Stationen ein Frühjahrs-Produktionsschub mit einem Maximum von 940 mg C/m² an St. I und einem Mittelwert von

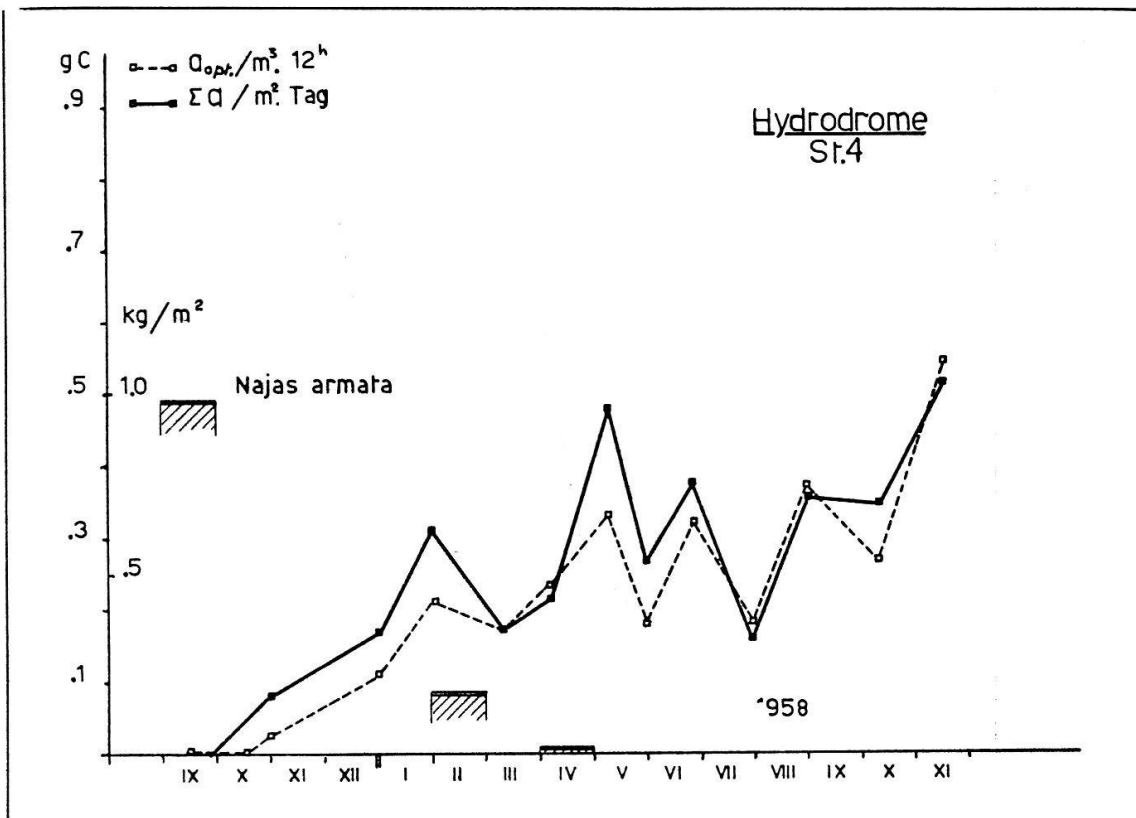


Fig. 2. Wie Fig. 1, St. IV, sowie mittlerer *Najas*-Bestand in kg Frischgewicht pro m² Seebodenfläche.

Fig. 2. Cf. fig. 1, St. IV. Furthermore mean densities of *Najas* per unit bottom surface are given as kg fresh weight/m².

720 mg C/m². Am geringsten ist die Frühjahrsspitze in St. IV; es findet aber bis zum Herbst eine progressive Steigerung der Leistung statt, während St. I eher rückläufige Tendenzen zeigt. Die Einzelheiten dieser Entwicklung sind von geringerem Interesse als die gemeinsame Sachlage, dass 1958, im Gegensatz zu 1957, eine nicht unbedeutende Phytoplanktonproduktion zustande kommt, während im Vorjahr – offenbar als Folge der Nährstoffkonkurrenz durch *Najas* – sich nur ein bescheidener Bestand halten konnte.

6. Zwei Punkte verdienen in diesem Aufsatz zur Sprache gebracht zu werden: a) Die Analyse der möglichen Ursachen für die *Najas*-Invasion, und b) die Erörterung der Bedeutung dieser Invasion für den Gesamthalt des Gewässers.

Wie schon im Vorausgehenden bemerkt worden ist, haben die kontinuierlichen Untersuchungen aus verschiedenen Gründen im Frühjahr 1957 einen Unterbruch erfahren. Trotz des lückenhaften Materials lassen sich aber die aller Wahrscheinlichkeit nach entscheidenden Faktoren eingabeln: Hydrologie und Transparenz. Während in den Vorjahren 1955 und 1956 der Jahresgang der Wasserstände sehr ähnlich war, fand im Vorsommer 1957 eine

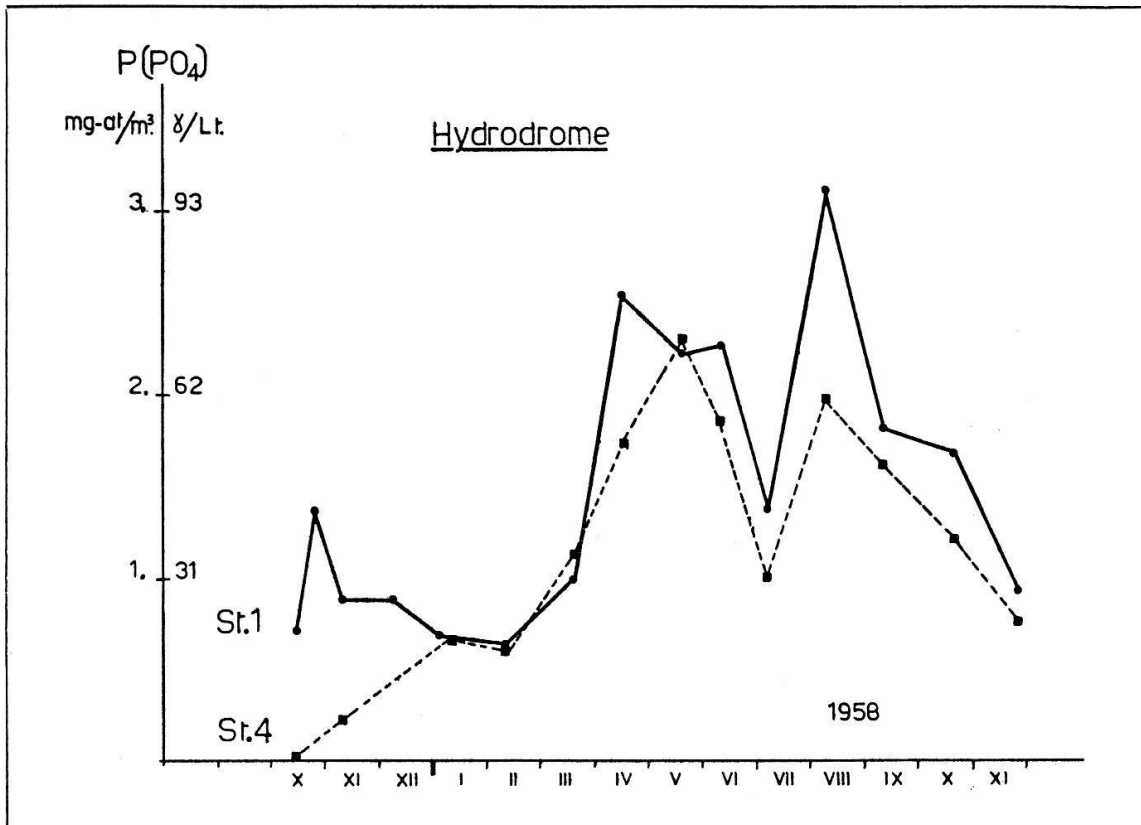


Fig. 3. Jahresgang des $P(PO_4)$ -Gehaltes in mg-at./m³ an den St. I und IV.

Fig. 3. $P(PO_4)$ content at St. I and IV during 1957-58, given as mg-at./m³.

(illegale) Wasserstandssenkung um ca. $\frac{1}{2}$ m durch die ansässigen Fischer statt; dadurch sollte die Befischung des Hydrodromes erleichtert werden. Zur selben Zeit war aber die Wassertransparenz aus nicht bekannten Gründen schon etwas höher als im Vorjahr. Diese beiden Faktoren ergaben nun eine bedeutende Erweiterung des photosynthetischen Raumes. Adnate Hydrophyten können dann eine positive Assimilationsbilanz erreichen, wenn mindestens 1% der ins Wasser eintretenden photosynthetisch wirksamen Strahlung auf Seebodenhöhe zur Verfügung steht. In der Tat ist dies im Juni 1957 der Fall, wo die theoretische 1%-Grenze auf Meeresquote —415 cm fällt, während das mittlere Bodenniveau nur auf —360 cm liegt. Weder 1956 noch 1958 ist hingegen eine solche Situation verwirklicht (vgl. Tab. 1).

Man darf annehmen, dass andere noch in Frage kommende Faktoren, wie Vorhandensein oder Zuleitung spezifischer Nährstoffe oder biologische Voraussetzungen gegenüber den physikalischen Faktoren in den Hintergrund treten, muss allerdings zugeben, dass allein mit den letztern nicht alle Gründe erschöpft sind. Im benachbarten Mariut bestehen nebeneinander Areale mit dominierenden Hydrophytenbeständen und solche mit reicher Phytoplanktonentwicklung, und die beiden Typen scheinen sich unter sonst

Tab. 1. Wachstumsbedingungen für *Najas* an St. II im Juni 1956, 1957 und 1958

	1956	1957	1958
Wasserstand in cm gegenüber Meeresniveau;			
Seeboden —360 cm	—85	—140	—115
Mächtigkeit der photosynthetischen Schicht	—200	—275	—160
Summe	—285	—415	—275
Positive Assimilationsleistung über Seeboden ...	unmöglich	möglich	unmöglich

gleichen äussern Bedingungen, gegenseitig auszuschliessen. Wahrscheinlich besteht eine feine Nährstoffbalance, welche im einen Falle die, im andern eine andere Gesellschaft begünstigt.

7. Das Vorausgehende dürfte schon für sich allein zur Heraushebung der eminenten Bedeutung der *Najas*-Invasion für die Limnologie des Hydrodromes genügen. Die Beschreibung ist aber insofern unvollständig, als es sich beim Gesamtmechanismus nicht nur um eine vorübergehende Verschiebung der Nährstoffinvestierung in verschiedenartige Phytocoenosen handeln kann. Dies wird klar, wenn man die Jahresmittel und Amplituden einiger Nährstoffe vor und nach der *Najas*-Invasion gegenüberstellt (vgl. Tab. 2).

Tab. 2. Mittelwerte und Extreme der $P(PO_4)$ -, $N(NO_3)$ - und $Si(SiO_4)$ -Konzentrationen und der mittleren Sauerstoffsättigungen

	1955	1956	1957/58
$P(PO_4)$ mg/m ³	16 (7–32)	16 (10–24)	41 (7–105)
$N(NO_3)$ mg/m ³	68 (34–115)	77 (50–98)	60 (3–200)
$Si(SiO_4)$ g/m ³	6,2 (5,0–7,8)	6,4 (4,4–9,2)	9,1 (4,5–14,5)
O ₂ -Sättigung	78	78	94

Die mittleren Phosphatmengen werden von 1955/56 bis 1958 mehr als verdoppelt; die Silikate erfahren eine nennenswerte Erhöhung, während die Nitrate eher unter den frühern Durchschnitten liegen. Aber mit Bezug auf die Verschiebung der Amplituden verhalten sie sich wie die Phosphate und die Silikate. Ihre andersartige Engagierung hängt mit der an sich niedern N-Konzentration im Hydrodrome zusammen und wird zudem noch durch die bestehende starke Konkurrenz zwischen photoautotrophen und chemoautotrophen Organismen beeinflusst.

Für die Jahre 1955 und 1956 bestehen keine direkten Messungen der Primärproduktion. Auf Grund der Verschiebung der O₂-Sättigung, welche in den Vorjahren erstaunlich niedrig war, muss jedoch auf eine Erhöhung der Phytoplanktonproduktion im Jahre 1958 geschlossen werden. Einen

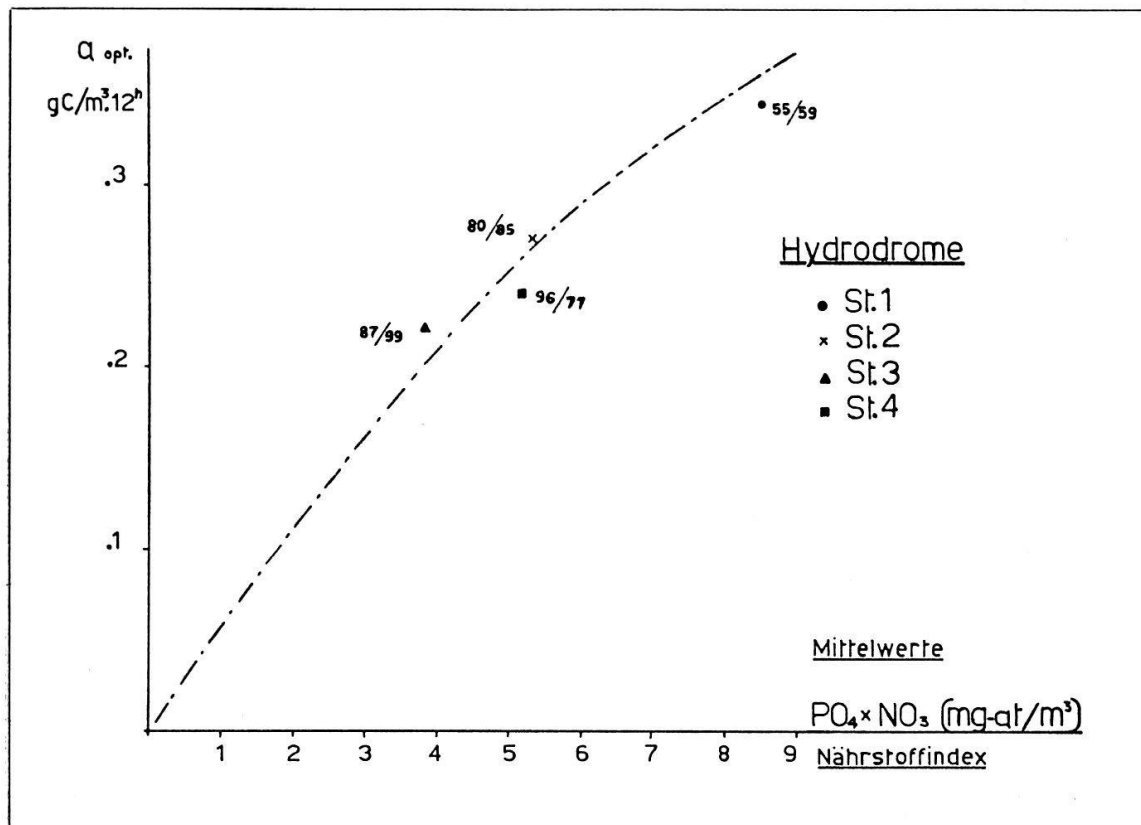


Fig. 4. Korrelation zwischen mittlerem Nährstoffgehalt, ausgedrückt als $\text{PO}_4 \cdot \text{NO}_3$ mg-at./m³, mittlerer Transparenz in cm für 1956 und 1958 und mittlerer optimaler Assimilationsleistung des Phytoplanktons an den vier Untersuchungsstationen des Nousha Hydrodromes.

Fig. 4. Relationship with regard to mean nutrition level, transparency and primary production of phytoplankton at four Hydrodrome stations, given as $\text{PO}_4 \cdot \text{NO}_3$ in mg-at/m³, mean Secchi disk readings in cm for 1956 and 1958 and mean daily assimilation rates at the optimal depth.

indirekten Beweis hierfür gewinnt man auch aus der Gegenüberstellung der mittleren optimalen Assimilationsleistungen und den mittleren Nährstoffmengen ($\text{PO}_4 \cdot \text{NO}_3$) an den vier regelmässig untersuchten Stationen (vgl. Fig. 4). Dehnt man diese sehr interessante Relation auf die Vorjahre aus, so müsste man die folgenden mittleren Optimalleistungen postulieren:

1955: 132 mg C/m³ · Tag
 1956: 142 mg C/m³ · Tag
 1958: 276 mg C/m³ · Tag (gemessen 260),

das heisst in bester Übereinstimmung mit der sonst unerklärlichen Erhöhung der mittleren Sauerstoff-Sättigung (vgl. Tab. 2).

Die Rückwirkungen auf die übrigen biologischen Verhältnisse können auf Grund des Untersuchungsmateriales nur in einigen Ausblicken erkannt werden; sie sind aber unzweifelhaft vorhanden. Nach aller Wahrscheinlichkeit hat 1958 auch eine Steigerung der Zooplanktonproduktion stattgefunden.

Einigermassen vergleichbare Mittelwerte für die Monate Mai bis September ergeben die folgenden Copepoden-Zahlen pro m²:

1955: 13 000 (3)	1957: 20 000 (5)
1956: 31 000 (4)	1958: 50 000 (4)

(Zahlen in Klammern bedeuten die Anzahl der gemittelten Fänge)

Auch die Bodenfauna scheint eine signifikative Veränderung erfahren zu haben. Es kann aber nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob die qualitative Verschiebung der biocoenotischen Struktur von einer Erhöhung der Gesamtproduktion begleitet ist. Wachsenden Gruppen, wie den Amphipoden, stehen Gruppen mit entgegengesetzter Entwicklung gegenüber (vgl. Tab. 3).

8. Die im Vorstehenden geschilderte Entwicklung des Nousha Hydromes geht als Beispiel eines ungewollten Experimentes über das lokale Interesse hinaus. Die relativ einfachen Versuchsbedingungen lassen hier eine Reihe von Zusammenhängen überblicken, welche unter den sonst anzutreffenden limnologischen Situationen zu vielfach ineinander verflochten oder wegen der variablen Entwicklungen meteorologischer und hydrologischer Bedingungen nicht vorher gesehen werden können. In unserem Beispiel schafft die Änderung des Wasserhaushaltes unmittelbar eine veränderte optische Ausgangslage, und die nun ermöglichte biologische Entwicklung greift in den chemischen Haushalt ein. In letzter Analyse enthüllt sich die Anreicherung chemischer Faktoren nicht nur als einfache Mineralisierung biologisch festgelegter Baustoffe. Wenn hierfür auch keine direkten Untersuchungen vorliegen, so muss man doch annehmen, dass während der Zersetzungsphase des *Najas*-Bestandes in Sedimentnähe eine schwach reduzierende Kontaktschicht bestanden hat, die ihrerseits die Freigabe sonst im Sediment gebundener Nährstoffe katalysierte. Es ist daher auch zweifelhaft, ob Stoffe, wie die studierten Phosphate, Nitrate oder Silikate, wirklich die für die 1958 reichere Phytoplanktonentwicklung verantwortlichen Faktoren sind. Im

Tab. 3. Bodenfauna, Individuen pro m². Mittelwerte für die Jahre 1955, 1957 und 1958

	1955	1957	1958
Corophium	1930	1201	4190
Gammarus	73	258	443
Oligochaeten	—	562	167
Nematoden	nicht gefunden		1601
Leander-Larven	—	145	5
Chironomiden-Larven	—	30	74
Neritina	—	10	109
Andere Gastropoden	—	435	25
Muscheln (Corbicula)	—	143	62

Vergleich zu europäischen Gewässern sind die P-Konzentrationen ägyptischer Gewässer hoch. Man könnte daher auch denken, dass der eigentliche produktionsstimulierende Faktor ein an den Phosphatkreislauf gebundenes Prinzip, zum Beispiel Eisen oder Mangan, und daher die Korrelation zwischen dem P- resp. N-Gehalt und der mittleren Produktionsleistung sekundärer Natur ist. In diese Richtung weisen die Nitrate, welche in gewissen Zeiten bis auf wenige mg/m³ aufgebraucht werden.

Man möchte wünschen, dass dasselbe Experiment in gleicher oder variiert Form repetiert würde, wobei man von Anfang an den möglichen Schlüsselfaktoren vermehrte Aufmerksamkeit schenken sollte. Über das allgemeine limnologische Interesse hätte eine Serie solcher Experimente auch lokal eine unmittelbare Bedeutung, indem man wahrscheinlich auf diese Art in den Prozess der «Autofertilisation» eingreifen und mit billigen Mitteln die Fischerträge des an sich produktionsarmen Gewässers wesentlich steigern könnte. Man würde damit einem – mit Bezug auf die nicht zu unterschätzende Grösse des Hydrodromes – kostspieligen Versuchen mit vielleicht nicht entscheidenden Düngemitteln aus dem Wege gehen, oder mindestens könnten weitere Ergebnisse die meistversprechendsten Massnahmen nahelegen.

Summary

A short review on causes and effects of a *Najas* invasion in the Nousha Hydrodrome near Alexandria, Egypt, is given.

This artificial lake with an area of about 5 km² and a mean depth of 2,5 to 3,5 m was the subject of a FAO-UNESCO project from 1955 to 1958 during which period the development in hydrology, physics, chemistry and biology was studied. In 1957 an unforeseen lowering of the lake level of about ½ m was cause of a noticeable change in the photic conditions, giving enough light near the bottom for growth of hydrophytes. In November, 85% of the Hydrodrome floor was covered with a dense *Najas armata* meadow having a mean density of about 1 kg/m². During this period only a small phytoplankton community survived in the open water.

In the course of 1958, *Najas* disappeared rapidly, and as a consequence of reducing conditions near the sediments, nutrients, such as P(PO₄), N(NO₃) and Si were liberated, enabling phytoplankton communities to develop. The change in the biocoenotic structure of the primary producers furthermore gave rise to a noticeable alteration of other production levels.

Zitierte Literatur

- ELSTER, H. J. and K. W. JENSEN and The Scientific Staff of the Hydrobiological Institute Alexandria, (1960): Limnological and Fishery Investigations of the Nousha Hydrodrome near Alexandria, Egypt, 1954–1956. – U.A.R. Hydrobiol. Dept. Ministry of Agric., Notes and Memoirs No. 43.
- SALAH, M. M. (1959): Phytoplankton Population of the Nousha Hydrodrome. – U.A.R. Hydrobiol. Dept. Ministry of Agric., Notes and Memoirs No. 40.
- ELSTER, H. J. und R. A. VOLLENWEIDER (1961): Beiträge zur Limnologie Ägyptens. – Arch. Hydrobiol. 57, 3.