

Diatomeen deutscher Solquellen und Gradierwerke. II.

Die Diatomeen von Bad Nauheim, Wisselsheim und Bad Salzungen a. d. Werra.

Von Georg Krasske, Kassel.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

1. Bad Nauheim.

Seit alten Zeiten erfreuen sich die Salzpflanzen Bad Nauheims und des benachbarten Wisselsheim der besonderen Liebe der Botaniker (1799 erste Beschreibung derselben). Die letzte, ganz vorzügliche Bearbeitung erschien im Jahre 1927 von der Hand meines Kollegen Heinrich Oßwald, Bad Nauheim: „Die Bad Nauheimer und Wisselsheimer Salzpflanzen und ihr Schutz“ Ihm verdanke ich auch als bestem Ortskenner die allgemeinen Grundlagen dieser Arbeit, und ich möchte nicht verfehlen, ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank dafür auszusprechen.

So gut, wie die Blütenpflanzen Nauheims bekannt sind, so wenig wußte man bis jetzt über die Kryptogamen, die vor allem (fast ausschließlich!) durch die Diatomeen vertreten sind und in Bad Nauheim eine weit bedeutendere Rolle spielen als die Phanerogamen. Letztere finden wir heute nur noch am Solgraben und an den verschiedenen Gradierwerken, die auch die Stätten der Diatomeenentwicklung sind.

Der 500 m lange Solgraben leitet das Wasser der 3 Solquellen des Sprudelhofes zu den Gradierwerken, wo die etwa 3%ige Sole auf etwa 22% gradiert wird. Auf dem langen Wege zu den Gradierwänden kommt das Wasser mit der Luft in Berührung, und es scheidet sich dadurch neben kohlensaurem Kalke das doppelt-kohlensaure Eisen der Quellen als Eisenhydroxyd in gewaltigen Mengen aus. Von Zeit zu Zeit werden diese rostbraunen Massen aus dem Solgraben geschaufelt und bilden dann einen ihn begleitenden Damm. Eine mikroskopische Untersuchung der Eisenkalkmassen des Grabens ergab nach Auflösung derselben in Salzsäure reines Diatomeen-

material, das am 6. Mai 1928 fast ausschließlich aus *Amphora coffeaeformis* var. *acutiuscula* bestand. Daneben fanden sich:

- Amphora coffeaeformis* Ag.,
lineolata Ehr.,
Nitzschia vitrea var. *salinarum* Grun.,
 „ *frustulum* Kütz.,
Navicula cincta (Ehr.) Kütz.,

während am 12. August 1928 *Amphora lineolata* neben *Amphora coffeaeformis* var. *acutiuscula* die Hauptmasse bildete.

Das Solwasser wird nun auf die Gradierwände geleitet, und zwar zunächst auf den Reinigungsba¹⁾, wo der Kalk entfernt wird. In der hölzernen Sammelrinne am Fuße des Reinigungsbaues fanden sich zwischen Grünalgen sowohl am 6. Mai, als auch am 12. August Massen von *Amphora lineolata* und *Nitzschia frustulum*.

Auf den Gradierwänden steigt der Salzgehalt der Sole von 4% auf Gradierwerk 4 und 6, auf 8% auf Gradierwerk 5 und 10, auf 10% auf Gradierwerk 12 und auf 20—22% auf Gradierwerk 13 (nach Angaben von Herrn Oßwald, Bad Nauheim). Diatomeen fanden sich in den Sammelrinnen am Fuße der Bauten (zwischen Algenmassen), besonders auf Gradierwerk 6, 4, 10, und vor allem am berieselten Holzwerk und auf den Tropfstellen am Boden unter denselben (besonders unter Gradierwerk 4 und 12). Die gewaltigste Entwicklung war unstreitig unter letzterem festzustellen. Ausgedehnte Pfützen, deren NaCl-Gehalt Herr Dr. Kleim, Kassel, mit 8,12% feststellte, waren mit einer schokoladebraunen, samtartigen Masse überzogen, während das stützende Pfahlwerk, ganz besonders aber das berieselte Mauerwerk des Durchganges der Zanderstraße mit braunen Schleimmassen bedeckt war, die in der Hauptsache aus *Nitzschia frustulum* bestanden. Zu dieser gesellte sich im Mai ebenbürtig *Nitzschia closterium*²⁾, die für die Gradierwände Nauheims ganz besonders charakteristisch ist. Sie kommt im Frühjahr zur Massenentwicklung und verschwindet mit zunehmender Wärme. Nicht ein Exemplar konnte ich im August von den Massen der Maientwicklung mehr feststellen. Da die Art sehr zart ist und deshalb in Säuren zerstört wird, darf man die übliche Präparationsmethode (Kochen in Schwefelsäure und anschließende Behandlung mit Kalisalpeter) nicht anwenden. Es wurden deshalb nach sorgfältigem Auswaschen des Salzes mit destilliertem Wasser

¹⁾ Bezeichnungen der Gradierbauten nach dem „Pharusplan von Bad Nauheim“

²⁾ *N. closterium* fand ich außer in Nauheim bis jetzt nur in der Salzquelle a. d. Numburg (Kyfshäuser), wo sie ebenfalls im Frühjahr massenhaft erscheint, um später wieder völlig zu verschwinden!

Glühpräparate hergestellt und, da die zarten Schalen in StyraX kaum zu erkennen sind, in Hyrax eingebettet ($n_D = 1,80!$), wodurch die Struktur gut sichtbar wurde.

Die folgende Tabelle zeigt die Diatomeen-Assoziationen der Nauheimer Gewässer nach dem Salzgehalt geordnet:

Solgraben	Reinigungs- bau	Gradier- werke 4, 6	Gradier- werke 5, 10	Gradier- werk 12	Bad Nauheim am 6. Mai und am 12. August 1927 (am 12. August fehlte <i>Nitzschia closterium</i>)
h		h		h	<i>Amphora coffeaeformis</i> Ag.
m	—	h		z	var. <i>acutiuscula</i> (Kütz.) Hust.
m	m	z		z	<i>lineolata</i> Ehrb.
—	—	—	—	h	<i>delicatissima</i> Krasske
—	—	m	—	m	<i>Nitzschia closterium</i> (Ehrb.) W Sm.
z	m	m	m	m	<i>frustulum</i> Kütz.
z	—	h	—	z	<i>vitrea</i> var. <i>salinarum</i> Grun.
—	—	z	—	z	„ <i>epithemoides</i> Grun.
—	—	h	h	h	<i>Navicula cincta</i> (Ehrb.) Kütz.
—	—	h	z	h	<i>salinarum</i> Grun.
—	—	z	—	—	<i>cryptocephala</i> Kütz.
—	—	—	—	—	<i>mutica</i> Kütz.

Auffällig ist auch hier, wie ich bereits für die Gradierwände von Bad Sooden a. W. und Bad Salzuflen nachwies, die geringe Artenzahl (11) und das Vorherrschen der indifferenten und stark euryhalinen *Navicula frustulum* (siehe auch die Verhältnisse in Bad Salzungen S. 141!).

Interessant erschien auch eine Untersuchung jenes Fließchens, welches die Reste des Solgrabens aufnimmt, der Usa. Es wurden Proben entnommen:

1. von *Enteromorpha* im Kalkdelta der Einmündung des Solgrabens in die Usa,
2. zwischen Fadenalgen unterhalb dieser Stelle,
3. Grundschlamm der Usa unterhalb der Brücke.

Nachstehende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der Proben:

	1.	2.	3.
<i>Cyclotella comta</i>	h	h	h
<i>Meneghiniana</i>	—	+	+
<i>Melosira granulata</i>	+	—	—
<i>varians</i>	—	+	—
<i>Meridion circulare</i>	+	+	—
<i>Diatoma vulgare</i>	+	+	—

	1.	2.	3.
<i>Fragilaria intermedia</i>	+	+	—
<i>Tabellaria flocculosa</i>	+	—	—
<i>Synedra acus</i>	+	+	—
<i>ulna</i>	+	—	—
<i>Cocconeis placentula</i> .	+	+	+
<i>Achnanthes lanceolata</i>	—	+	+
„ <i>minutissima</i>	+	+	—
<i>Rhoicosphenia curvata</i> .	—	—	+
<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	h
<i>viridula</i> .	m	m	h
<i>salinarum</i> .	+	+	h
<i>pygmaea</i>	—	+	—
<i>radiosa</i>	—	+	—
<i>mutica</i>	+	—	+
<i>cincta</i>	+	—	+
<i>menisculus</i> .	+	—	—
<i>pupula</i>	—	—	+
<i>hungarica</i> var. <i>capitata</i>	—	—	+
<i>Stauroneis anceps</i> .	—	+	—
<i>Cymbella ventricosa</i>	+	+	—
<i>affinis</i>	—	+	—
<i>sinuata</i> .	+	+	—
<i>Gomphonema angustatum</i>	+	+	+
<i>constrictum</i>	—	+	—
<i>parvulum</i>	—	+	+
<i>Amphora perpusilla</i> .	+	+	+
<i>lineolata</i>	h	h	+
<i>coffeaeformis</i>	+	—	+
<i>Nitzschia palea</i> .	—	+	—
<i>linearis</i> .	+	+	—
<i>frustulum</i>	+	+	—
<i>hungarica</i> .	+	—	+
<i>stagnorum</i> .	—	—	m
<i>commutata</i> .	—	—	+
<i>tryblionella</i>	—	—	+
<i>vitrea</i> .	—	—	+
<i>Hantzschia amphioxys</i> .	—	—	+
<i>Surirella ovata</i>	—	—	+

m = massenhaft; h = häufig; + = vereinzelt.

2. Wisselsheim.

Viel reichhaltiger als die Nauheimer ist die Diatomeenflora der benachbarten Wisselsheimer Gewässer, zu denen man in 20 Minuten vom Bahnhof aus durch die Anlagen des Goldsteins und nach Überschreitung des diluvialen Höhenrückens, der das Tal der Usa von dem der Wetter scheidet, gelangt. Hier in dem sumpfigen Wiesengelände

zwischen dem Gute Löwenthal und der Wetter durchtränken verschiedene Solquellen den Boden, welche früher dem gegen 1600 errichteten, 1830 eingegangenen Salzwerke die Sole lieferten.

Das Salzwiesengelände nördlich der Straße vom Gute Löwenthal nach der Wetterbrücke, von der Höhe aus bereits durch seine dunkelgrüne Farbe kenntlich, wird von Gräben durchzogen, die die reichste Diatomeenflora des Gebietes haben. Ihr Salzgehalt wechselt sehr, ist bei Hochwasserstand minimal, im Sommer dagegen, wo die Gräben oft austrocknen, höher. Ihre Oberfläche bedecken Grünalgen (*Vaucheria dichotoma*), Wasserlinsen (*Lemna minor*), Wasserstern (*Callitriche stagnalis*).

Es fanden sich in den Gräben 62 Arten, darunter 25 mesohalobe, 10 halophile und 27 indifferente:

<i>Cyclotella comta</i> (Ehr.) Kütz.	s	<i>Navicula viridula</i> Kütz.	h
„ <i>Meneghiniana</i> Kütz..	zh	<i>oblonga</i> Kütz.	z
<i>Stephanodiscus Hantzschii</i> Grun.	z	† <i>cryptocephala</i>	
† <i>Synedra affinis</i> Kütz.* . .	h	var. <i>veneta</i> (Kütz.) Gr.* .	h
† <i>minuscula</i> Grun.*	m	<i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz.*	s
†† <i>pulchella</i> Kütz.* .	z	†† <i>halophila</i> (Gr.) Cl.*	m
<i>Eunotia lunaris</i> (Ehrb.) Grun.	s	<i>ventralis</i> Krasske	z
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrb. .	s	†† <i>protracta</i> Grun.* . .	s
†† <i>Achnanthes Grimmei</i> Krasske*	h	†† <i>integra</i> (W.Sm.) Ralfs*	
†† <i>brevipes</i> Ag.	s	†† + var. <i>truncata</i> Hust.	h
† <i>delicatula</i> Kütz. .	h	†† <i>Navicula Creuzburgensis</i> Krassk.	z
<i>lanceolata</i> Bréb. .	z	†† <i>pygmaea</i> Kütz.*	h
†† <i>Mastogloia elliptica</i> var. <i>dansei</i> (Thw.) Grun.	zh	<i>Amphora ovalis</i> var. <i>libyca</i> (E.) Cl.	h
<i>Frustulia vulgaris</i> Thw.	s	†† <i>Amphora commutata</i> Grun.	zh
†† <i>Gyrosigma peisonis</i> (Grun.) Hust.*	h	†† <i>lineolata</i> Ehrb.*.	zh
<i>Gyrosigma scalproides</i> (Rabh.) Cl.	s	†† <i>coffeaeformis</i> Ag.*	
†† <i>Caloneis formosa</i> (Greg.) Cl.*	zh	+ var. <i>acutiuscula</i> (Kütz.) Hust.	h
<i>bacillum</i> (Gr.) Meresch.	zh	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Gr.	
† <i>amphisbaena</i> (Bory) Cl.*	zh	<i>Gomphonema subclavatum</i> Gr.	
†† + var. <i>subsalina</i> (Donk.) Cl.		†† <i>Rhopalodia musculus</i> (Kütz.) O. M.	
†† <i>Diploëis interrupta</i> (Kütz.) Cl.*	h	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Gr.	
<i>ovalis</i> (Hilse) Cl.	z	† <i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch*	
<i>Stauroneis legumen</i> Ehrb.	s	† + var. <i>debilis</i> (Arn.) Mayer.	
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Kütz.) Pfitzer* . . .	s	† + var. <i>levidensis</i> (W.Sm.) Gr. .	z
†† <i>Amphiprora paludosa</i> W Sm.*	h	† <i>Nitzschia hungarica</i> Gr.* .	h
<i>Pinnularia appendiculata</i> var. <i>budensis</i> Gr.	z	†† <i>apiculata</i> (Greg.) Gr.*	h
<i>Pinnularia Brébissonii</i> Kütz. .	s	† <i>dubia</i> W. Sm. .	z
† <i>Navicula cincta</i> (Ehrb.) Kütz.*	h	†† <i>commutata</i> Gr.	z
†† <i>salinarum</i> Grun.* .	h	†† <i>vitrea</i> Norm.*	h
†† <i>peregrina</i> (Ehrb.) Kütz.*	m	†† <i>spectabilis</i> (Ehrb.) Ralfs*	h

†† <i>Nitzschia Clausii</i> Hantzsch*	z	<i>Nitzschia amphibia</i> Gr.*	s
<i>microcephala</i> Grun.	z	<i>palea</i> (Kütz.) W. Sm.*	s
†† <i>hassiacica</i> nov. spec.*	h	† <i>Surirella ovata</i> Kütz.*	h
<i>frustulum</i> (Kütz.) Gr.*	z	†† <i>patella</i> Ehrb.*	zh

h = häufig; zh = ziemlich häufig; z = zerstreut; s = selten; m = massenhaft;
 †† = mesohalobe, † = halophile Arten.

Auf der Südseite des Weges nach der Wetterbrücke findet sich in der Nähe der Straße an der Stelle der alten Saline eine Salzwasserlache mit kleinem abführenden Graben, der sehr tief mit schwarzem Faulschlamm gefüllt ist. Auch hier wuchert eine üppige Diatomeenflora, sowohl im Tümpel als auch im Graben; sogar der Faulschlamm bestand zum großen Teil aus Diatomeenschalen. Fast alle Arten der Salzwiesengräben kehren hier wieder (in der Tabelle derselben mit einem * versehen). Von den 33 Arten kommen vor allem die folgenden zur Massenentwicklung: *Navicula salinarum*, *integra*, *pygmaea*, sowie *Synedra minuscula*.

Im Vergleich zu der einförmigen, aus wenigen Arten bestehenden Diatomeenvegetation der Nauheimer Gradierwände zeigen die Gewässer der Salzwiesen also einen großen Artenreichtum, und zwar mit ausgesprochenen Brackwasserformen. Nicht nur der hohe Salzgehalt der gradierten Sole, sondern auch das Fehlen vieler Nährstoffe, die im Boden der Salzwiesen vorhanden sind, wird wohl als Ursache anzusprechen sein. So ist auch der im Süden des Salzwiesengeländes an der Wetter gelegene *Selzerbrunnen*, dessen Salzgehalt Herr Dr. *Kleim*, Kassel, mit 1,36% bestimmte, ärmer an Arten. An der Oberfläche dieses wenige Quadratmeter großen, tiefen Brunnenloches, aus dessen Tiefe dauernd Kohlensäureblasen aufsteigen, fand sich ein starker Cyanophyceen-Auftrieb, der reichlich Diatomeen barg. Es fanden sich 23 Arten, darunter 8 mesohalobe, 1 halophile und 14 indifferente Formen:

<i>Stephanodiscus Hantzschii</i> (Ehr.) Gr.*	h	†† <i>Navicula salinarum</i> Grun.*	z
<i>Meridion circulare</i> Ag.	z	†† <i>Creuzburgensis</i> Krasske	s
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	s	†† <i>integra</i> (W.Sm.) Ralfs*	z
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehrb.*	s	†† <i>pygmaea</i> Kütz.*	zh
†† <i>pulchella</i> Kütz.	s	†† <i>Amphora coffeaeformis</i> Ag.	z
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrb.*	z	<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabh.*	s
<i>Achnanthes lanceolata</i> Bréb.*	s	<i>Epithemia sorex</i> Kütz.	s
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Gr.	s	†† <i>Surirella patella</i> Ehrb.	h
†† <i>Gyrosigma peisonis</i> (Grun.) Hust.	z	<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W Sm.	.
† <i>Navicula cincta</i> (Ehrb.) Kütz.*	m	<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	.
<i>viridula</i> Kütz.*	z	<i>vermicularis</i> (Kütz.)	.
<i>cryptocephala</i> Kütz.*	z	Gr	.

In der Nähe des Selzerbrunnens zieht ein Graben nach dem Gute zu, aus dessen Grunde ebenfalls an manchen Stellen Kohlen- säureblasen aufsteigen. Eine Zungenprobe zeigte keinen Kochsalz- gehalt an, wohl aber den Geschmack eines leichten Sauerlings.

Es fanden sich die in obiger Tabelle mit * bezeichneten Formen, von denen sich *Synedra minuscula* und *Achnanthes Grimmei* massen- haft entwickelten.

Dazu folgende Arten:

<i>Synedra minuscula</i> Grun. .	m	<i>Pinnularia Brébissonii</i> Kütz.	
<i>Eunotia lunaris</i> (Ehrb.) Gr. .	h	<i>appendiculata</i>	
<i>gracilis</i> (Ehrb.) Rabh.	s	var. <i>budensis</i> Gr.	z
<i>Achnanthes Grimmei</i> Krasske	m	<i>Navicula rhyngocephala</i> Kütz.	h
<i>microcephala</i> Kütz..	z	<i>pupula</i> Kütz. .	z
<i>hungarica</i> Grun. . .	zs	<i>halophila</i> (Gr.) Cl. .	z
<i>Stauroneis Phoenicenteron</i> Ehrb. .	h	<i>Gomphonema subclavatum</i> Gr. .	z
<i>parvulum</i> Grun.	zs	<i>parvulum</i> (Kütz.) Gr.	z
<i>Anomoeoneis phaerophora</i> (Kütz.).	s	<i>Cymbella naviculiiformis</i> Auersw..	s
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.)		<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Gr.	z
Rabh.			

3. Bad Salzungen an der Werra.

In Frage kommt von den 3 Quellen nur der im Hofe des neuen Gradierhauses zwischen den beiden Gradierwänden ungefähr meter- hoch aufspringende 5%ige Solsprudel. Die Steine der Fassung sind bedeckt mit dickem grünen bzw. braunen Schleime, der folgende Arten enthielt:

<i>Navicula cincta</i> (Ehrb.) Kütz.		<i>Gomphonema subclavatum</i> Gr.	s
<i>viridula</i> Kütz.		<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Gr.	z
<i>Amphora delicatissima</i>		<i>ovalis</i> Arnott	h
Krasske .	m	<i>palea</i> (Kütz.) W. Sm.	h

Die 5%ige Sole wird außerdem im Pumphause mit der 27%igen (!) Sole der anderen Solquelle gepumpt und in der Saline versotten. Vom Gerüstwerk des Pumphauses tropft dauernd Sole herab und bildet am Boden zwischen dem Balkenwerk Pfützen, die reichlich Diatomeenmaterial lieferten. Es fand sich darin fast rein *Nitzschia frustulum* neben zerstreuten *Navicula cincta*, ein neuer Beweis dafür, daß es nicht Salzwasserformen sind, die dem hohen Salzgehalt gewachsen sind, sondern stark euryhaline indifferente Arten. Auch die große Artenarmut (2Arten, im Solsprudel 7 Arten!) fällt wieder auf.

Die 27%ige Sole wird an den (überbauten!) Gradierwänden zerstäubt. Leider bieten sie und auch der 0,9%ige, zum Trinken dienende Bernhardsbrunnen den Diatomeen keine Entwicklungsmöglichkeiten.

Bemerkungen zu einzelnen Arten.

Navicula integra (W. Smith) Ralfs. — Hust. Bac. S. 284, Fig. 473.

In den Wisselsheimer Solgräben, wo die Art massenhaft vorkommt, läßt sich die Variabilität derselben gut beobachten. Es verschwinden die welligen Ränder und bei den kurzen Exemplaren die vorgezogenen Spitzen:

var. *elliptica* nov. spec.

Kurz elliptisch, Enden gerundet, nicht oder kaum vorgezogen. Seiten nicht oder kaum gewellt. — Grenzvariation kurzer Individuen.

Navicula peregrina (Ehr.) Kütz. — Atl. T. 47, Fig. 58.

Die großen (bis 150 μ langen) Wisselsheimer Exemplare zeichnen sich durch von der Mitte nach den Enden allmählich verschmälerte Seiten aus, welche \pm stark eingezogen sind, so daß die ziemlich spitz gerundeten Enden läng vorgezogen erscheinen.

Achnanthes Grimmei Krasske. — Hust. Bac. S. 205, Fig. 302 mit var. *inflata* Krasske und var. *elliptica* Krasske.

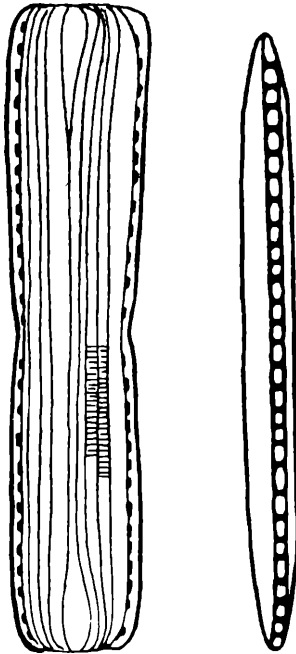
Nachdem die Art in den Quellen von Kleinern und Zwesten bei Wildungen in Hessen (7), Karlsbad und Creutzburg a. d. W. (6) festgestellt wurde, kann man sie wohl als mesohalob bezeichnen. — Dasselbe gilt von

Amphora delicatissima Krasske. — Hust. Bac. S. 346, Fig. 635, die sich außer in Nauheim (S. 137) massenhaft in Bad Salzungen (S. 141) und an den Gradierwänden in Bad Salzufflen fand.

Nitzschia hassiaca nov. spec.

Zellen in Gürtelbandansicht rechteckig linear mit abgerundeten Ecken und schwach eingezogener Mitte. Schalen linear mit parallelen Rändern und keilförmig verschmälerten gerundeten Enden. 50—80 μ lang, 5 μ breit. Zellen in Gürtelbandansicht 15—20 μ breit. Die \pm zahlreichen Gürtelbänder sind ziemlich grob gestreift (15 Streifen in 10 μ). Streifung der Schalen sehr zart, kaum erkennbar.

Vorkommen: Häufig in den Gewässern der Wisselsheimer Salzwiesen. — Ich fand die Art auch in einem alten Thum-Präparat mit Material aus dem Oberröblinger Salzsee (Mansfeld), so daß anzunehmen ist, daß sie in Salzwässern weiter verbreitet ist und bisher nur übersehen wurde.



Nitzschia hassiaca nov. spec.
1400/1

Zitierte Literatur.

1. Cleve, P. T., Synopsis of the Naviculoid Diatoms. (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 26, 27., 1894—95.)
2. Heurck, H. van, Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers 1880—81.
3. Hustedt, Fr., Bacillariophyta (Diatomeae) in Paschers „Süßwasserflora Mitteleuropas“ Jena 1930.
4. — Bacillariales aus den Salzwässern von Oldesloe in Holstein. (Mitteilung. Geogr. Ges., Nat.-Hist. Mus. Lübeck, 2. Reihe, 30, S. 84. 1925.)
5. Kolbe, R. W. Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasserdiatomeen. Die Kieselalgen des Spernberger Salzgebietes. (Pflanzenforschung, 7. Jena 1927.)
6. Krasske, G., Diatomeen deutscher Solquellen und Gradierwerke I. (Archiv für Hydrobiologie, 18, S. 252. 1927.)
7. — Die Bacillariaceen-Vegetation Niederhessens. (Abh. u. Ber. d. Ver. Nat. Kassel, 54. 1925.)
8. Obwald, H., Die Bad Nauheimer und Wisselsheimer Salzpflanzen und ihr Schutz. Bad Nauheim 1927.
9. Schmidt, A., Atlas der Diatomaceenkunde Aschersleben - Leipzig 1874 bis 1928.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: [72_1932](#)

Autor(en)/Author(s): Krasske Georg

Artikel/Article: [Diatomeen deutscher Solquellen und Gradierwerke II 135-143](#)