

## Geschichte des grünen Feuersees in Stuttgart.

Von Prof. Dr. C. B. Klunzinger.

In der Deutschen Fischereizeitung 1897 habe ich in meiner Arbeit „Die Lehre von den Schwebewesen des süßen Wassers“ in einer Anmerkung S. 125 auf die auffallend grüne Farbe unseres Stuttgarter „Feuersees“ hingewiesen und bemerkt, dass die Ursache dieser Farbe eine winzige Doppelalge (Desmidiacee) von nur 0,005 mm Grösse sei, welche Prof. Dr. KIRCHNER als eine vorläufig als neu zu betrachtende *Cosmarium*-Art bestimmt habe. Meine ersten Untersuchungen des Sees mittels Fischens mit dem feinen seidenen Planktonnetz im Sommer 1896 ergaben ein äusserst organismenarmes Plankton (s. u.). Erst als ich mir bald darauf aus diesem See geschöpftes Wasser in grösserer Menge verschaffte und dasselbe in einem ca. 16 l fassenden Einmachglas über Nacht stehen liess, bekam ich einen reichlichen grünen Bodensatz, der fast ausschliesslich aus obiger doppeltzelligen Alge bestand. Ich zeigte in jener Arbeit an diesem Fall, wie notwendig bei der praktischen Untersuchung des Planktons die Untersuchung von Bodensätzen sei, als Ergänzung besonders in Fällen, wo die Planktonorganismen wegen ihrer Kleinheit durch die Maschen der feinsten Planktonnetze durchgehen.

In einem Vortrag in unserem Verein im Oktober 1899 „über die Ursachen der Farben unserer Gewässer und über den grünen Stuttgarter Feuersee“ habe ich nähere Angaben über die Sache gemacht, worüber sich aber in den Sitzungsberichten (s. diese Jahreshefte 1900, S. XXXVII) nur wenige Andeutungen finden.

Auch in meiner Arbeit „über die physikalischen, chemischen und biologischen Ursachen der Farbe unserer Gewässer“ (s. diese Jahreshefte 1901) bin ich nicht näher auf diese Angelegenheit eingegangen und habe nur S. 339 versprochen, darüber in einer besonderen Arbeit zu berichten, was jetzt geschehen soll.

Endlich habe ich in einem kurzen Zeitungsartikel unter Chiffre K.

im Juli 1901 (Kronik des Schwäbischen Merkurs 16. Juli, Mittagsnummer, Dienstag) bekannt gemacht, dass der Feuersee seine grüne Farbe verloren und dafür sich eine „Wasserblüte“ von *Clathrocystis aeruginosa* gebildet habe (s. u.).

Der „grüne Feuersee“ gehört also der Geschichte an. Nichtsdestoweniger ist es von Interesse, auch jetzt noch dieselbe zu verfolgen, zumal sie eine praktische Bedeutung gewonnen hatte, indem der Stuttgarter Gemeinderat jahrelang vergebens sich bemühte, die odiose grüne Farbe wegzubringen, bis die Natur selbst Abhilfe brachte. Ich bin in der Lage, an der Hand der mir gütigst zu Gebote gestellten amtlichen Protokolle genauere Angaben machen zu können.

Am 13.—14. Mai 1895 wurden im Gemeinderat bei Gelegenheit des Etats über die Unterhaltung des Feuersees Klagen vorgebracht über die üble Ausdünstung des Sees; es wurde sogar der Gedanke laut, den See deshalb aufzufüllen<sup>1</sup>. Man beschloss zunächst, für regelmässige Zufuhr frischen Wassers zu sorgen. Nach den Angaben des städtischen Bauamts wird der See gespeist 1. durch Zufluss von Nutzwasser (filtriertem Neckar- und Seewasser, letzteres aus den Seen des K. Wildparks: dem Pfaffen- und Neuen See), gesammelt im Hasenbergreservoir; die Wassererneuerung geschieht so besonders durch die Fontäne, welche bei 7 Stunden Sprungzeit 154 cbm Wasser liefert, 2. durch Quellwasser, das aus verschiedenen Quellen im oberen Nesenbachthal im sogen. Wannereservoir (im Gewande „Wannen“ bei dem Schwabstrassentunnel) gesammelt wird. Was davon nicht in den verschiedenen Trinkwasserbrunnen der Stadt verbraucht wird, fliesst als „Übereich“ mittels einer „Übereichleitung“ in den Feuersee: ca. 648 cbm pro Tag<sup>2</sup>. Die Berechnung ergibt dann eine vollständige Erneuerung des gesamten Wasserinhalts in 20,5 Tagen.

In der Sitzung des Gemeinderats vom 25. Juni 1895, wobei auch nun die auffallend grüne Farbe des Sees besprochen ward, wurde

<sup>1</sup> Dieser Vorschlag wiederholt sich immer wieder, bis heute, trotz des einzig schönen landschaftlichen Bildes.

<sup>2</sup> Nach dem Sitzungsbericht in diesem Jahreshfte 1900, S. XXXIX, betrüge der Zufluss von Seewasser täglich 280 cbm, von Quellwasser 180 cbm. Nach einer weiteren mündlichen Mitteilung von Stadtbaurat Zobel sind die übrigens wechselnden Mengen: 220 cbm von der Fontäne, 600 cbm vom Wannereservoir, also mit meiner obigen Angabe stimmend. Ferner teilte mir Herr Prof. Dr. Bretschneider, früher Anwohner des Feuersees, mit, die grüne Färbung sei schon ca. 1890 aufgetreten, nach Ausschlämmung des Sees, wobei auch eine grosse Menge Karpfen ausgefangen wurden.

beschlossen, durch das städtische chemische Laboratorium (Vorstand: Dr. BUJARD) das Wasser des Feuersees genau untersuchen zu lassen, besonders auch in Bezug auf die Farbe, mit Heranziehung der Seen in den K. Anlagen zum Vergleich. Diese Untersuchung, im Juli 1895 überreicht, ergab:

1. Farbe: in einem  $\frac{1}{2}$  Literglas betrachtet, eine weissliche Trübung, mit einem Stich ins Grünliche, in einer Schicht von 1 m (Glasröhre von  $1\frac{1}{2}$  cm Lichtweite) deutlich grün. Die Farbe im See ist nicht Reflexerscheinung.
2. Geruch: zur Zeit des Augenscheins ist kein Geruch bemerkbar, weder in der Mitte, noch am Ufer. Doch zeigte sich zuweilen an heissen Tagen beim Vorbeigehen ein unangenehmer Geruch, aber wechselnd.
3. Mikroskopische Untersuchung: im „hängenden Tropfen“ niedere Algen, Infusorien, wenige Spaltpilze. Im Bodensatz nach 10 Stunden, besonders in den am Grund des Sees gefassten Proben: „niedere Algen“ (als *Scenedesmus* angegeben), auch Diatomeen, *Pediastrum*, ferner: *Volvox*, Infusorien, Sarcine.
4. Die bakteriologische Untersuchung ergibt in 1 cbm Wasser nur 85 (—98) Keime, also keine wesentliche Verunreinigung, ähnlich wie im filtrierten Neckar- und Seewasser.
5. Die chemische Untersuchung ergibt: hohen Gehalt an organischen Substanzen, 41,10 in 10000 Teilen (eben wegen der Algen, und zwar auch nach dem Filtrieren, da diese im Filter nicht zurückgehalten werden konnten). Keine Fäulnisvorgänge, daher geringer Gehalt an Nitraten (0,26 in 10000 Teilen).

Die Entstehung der Algen im See ist nach BUJARD im See selbst zu suchen; das oben genannte zugeführte filtrierte Reservoirwasser und das Quellwasser enthalten keine Algen. Die Algen bildeten sich nach BUJARD's Meinung wohl während der Ausbesserungsarbeiten, wo Tümpelbildung stattfand. Als Abhilfe schlägt er vor: Ablassen und gründliche Reinigung des Beckens. Übrigens sei das grüne Wasser nicht gesundheitsstörend, solange der Wasserspiegel auf derselben Höhe bleibe.

Weiterhin wird noch Prof. Dr. v. AHLES um ein Gutachten angegangen, das am 8. August 1895 überreicht wird. Sein Vorschlag geht auf Desinfektion durch 10 %ige frisch bereitete Lösung von Eisenvitriol (schon 10 ccm davon in 5 l Feuerseewasser machen rasch einen gelblichen Niederschlag). Zur vollständigen Klärung des

Wassers wäre dann reichlich Kalkmilch zuzusetzen. Die Operation sei leicht auszuführen und äusserst billig. Während des Verfahrens müsse der Zufluss von weiterem Wasser abgestellt werden; ferner müssten etwa vorhandene Fische vorher abgefangen und Schwäne und Enten entfernt, „in die Sommerfrische geschickt“, werden. Das desinfizierte Wasser müsste baldigst abgelassen und dann auch der Boden und der uncementierte Seitenrand des Beckens mittels einer viel schwächeren Eisenvitriollösung desinfiziert werden, um eine alsbaldige Neubildung von Organismen auszuschliessen.

Nachdem auch der Vorstand des städtischen chemischen Laboratoriums im wesentlichen zugestimmt hatte, wurde die Desinfektion vorgenommen. Nach dessen Bericht vom 23. Mai 1896 wurde nach dem Ablassen des Sees die von den Algen wie mit einem grünen Rasen nahezu vollständig überzogene Sohle durch Abnehmen einer dicken Schicht des Grundes und Hinausschwemmen derselben gründlich gereinigt, und erst nach Entfernung der Algen der Grund mit einer Lösung von 100 kg Eisenvitriol durchtränkt. Nach 24- bis 30stündiger Einwirkung wurde der Grund ca. 5 cm hoch unter Wasser gesetzt und das Wasser nach einiger Zeit wieder abgelassen, um so den nicht oxydierten, etwa noch unveränderten Eisenvitriol zu entfernen, was, wie chemische Reaktionen zeigten, vollständig gelang; dann wurde der See wieder aufgefüllt.

Die weiteren Vorgänge wurden täglich gründlich weiter verfolgt und beim Vorbeigehen beobachtet: bei Auffüllung bis  $\frac{1}{2}$  m war das Wasser ganz klar, so dass man den Grund sehen konnte. Als die Tiefe zunahm, wurde das Wasser wieder grünlich, was jetzt BUJARD als Reflexerscheinung betrachtete, da die herausgenommenen Proben keinen grünen Absatz gaben. Braune, an der Oberfläche des Sees neuerdings zu sehende schwimmende Massen ergaben sich als Kohlenstaub, Pflanzenteile und Blüten, herrührend von den über das Wasser hereinragenden Bäumen, und wurden mehrfach entfernt oder durch Ablassen des Sees um ca. 30 cm von Zeit zu Zeit weggeschwemmt. Inzwischen wurde auch versuchsweise die Springzeit der Fontäne von 7 auf 10 Stunden täglich erhöht, um dem See mehr frisches Wasser zuzuführen und mehr Bewegung zu verschaffen.

Schon am 28. Mai 1896 wurde in einer Gemeinderatssitzung geklagt, dass die grüne Farbe wieder da sei, und am 17. Juli muss auch BUJARD zugeben, dass die Algen wieder sich zeigen, die Desinfektion also unwirksam gewesen sei; mit den überhaupt verwendbaren Chemikalien sei nichts auszurichten gegen die Dauerformen

der Algen (Zygoten). Eine Belästigung der Umwohner durch den Algengehalt sei indes nicht anzuerkennen, ausser wenn unter gewissen Umständen die Algen absterben und das Wasser faulig machen.

Nach diesen Misserfolgen wurde im Gemeinderate angeregt, ob nicht durch ein regeres Tierleben: Einsetzen von Wasserschnecken, Fischen oder Fröschen, auch Belebung durch Gänse, Enten und Schwänen der See gesäubert werden könne. Der nun als Sachverständiger befragte Prof. Dr. LAMPERT gab am 28. Februar 1897 folgendes Gutachten ab: der Feuersee habe sich bei mehrfacher Untersuchung als ausserordentlich arm an kleinen Organismen, besonders auch an niederen Krustaceen erwiesen; als färbendes Prinzip habe sich schliesslich<sup>1</sup> eine winzige Alge, zu den Desmidiaceen gehörig, herausgestellt. Deren massenhaftes Vorkommen im Feuersee sei indes vom sanitären Standpunkt aus gleichgültig, da sie nicht schädlich und kein Krankheitserreger sei, die eigenartige Färbung des Wassers sei sogar nach des Referenten persönlicher Ansicht nicht unschön, eine Vertilgung halte er nicht für nötig. Sollte jedoch eine solche trotzdem gewünscht werden, so verspräche vielleicht am meisten Erfolg die Bevölkerung des Feuersees mit kleinen Krustaceen, welche ihre Hauptnahrung in solchen mikroskopischen Pflanzen finden, und es sei bei deren rascher Vermehrung anzunehmen, dass wenigstens nach und nach einem übermässigen Überhandnehmen der Alge Einhalt gethan werde. Besonders im Frühling seien solche Krustaceen leicht zu erhalten, z. B. vom See in Monrepos und vielen anderen Weihern. Einige Untersuchungen im Laufe des Jahres würden leicht Aufschluss gewähren, ob der See sich hiermit bevölkert habe. Eventuell wären noch Wasserpflanzen einzusetzen, welche dann freilich gegen das auf dem Feuersee gehaltene Geflügel geschützt werden müssten.

Man beschliesst, die Sache zunächst beim alten zu belassen, da sich mancherlei Bedenken geltend machten. Nach meiner Ansicht war dies auch das richtigste: die grünen Algen schaden nichts, sind eher nützlich, da sie der Fäulnis entgegenwirken durch Erzeugung von Sauerstoff, wie jeder Aquarienbesitzer weiss, zum Trinken ist ja das Wasser nicht da. Die grüne Farbe des Sees ist geradezu eine Sehenswürdigkeit von Stuttgart, welche ich schon manchem Fremden besonders gezeigt habe. Die Armut des Sees an anderen Organismen ausser der Doppelalge dürfte, wie aus der Erörterung nach meinem diesbezüglichen Vortrag (s. diese Jahreshfte 1900, S. XXXIX) hervorgeht, teils von der

<sup>1</sup> Nach meiner oben erwähnten Untersuchung des Bodensatzes.

Reinheit des zufließenden filtrierten Wassers bzw. Quellwassers herühren, teils von den mit dem Grund des Sees vorgenommenen Veränderungen, wie Cementierung, wofür auch spricht, dass vor diesen Änderungen Karpfen gut gediehen seien, während jetzt kein Fisch mehr fortkomme<sup>1</sup>. Zur Erklärung der Armut des Feuersees an Mikrofauna möchte ich noch eine Notiz beibringen, wovon ich aber die Quelle nicht mehr angeben kann. Man hat beobachtet, dass Eier von Fröschen, Lachsen u. dergl. sich im blauen Licht am besten entwickelten, langsam im grünen und gar nicht im roten.

Dass indessen das einfache Übertragen und Einsetzen von niederen Krustaceen nicht genügt, einen sterilen See rasch zu einem an lebendiger Nahrung reichen zu machen, habe ich selbst erfahren, als ich und Professor SIEGLIN in Hohenheim einst den Versuch machten, in den mit Fischen besetzten, nahrungsarmen künstlichen Fischteich am Bahnhof in Hohenheim Wasser aus dem nahen krustaceenreichen Teich gegenüber dem exotischen Garten zu schöpfen; nach kurzer Zeit waren in ersterem keine Krustaceen mehr. Wo die Lebensbedingungen für diese günstig sind, finden sich die Krustaceen von selbst; sind sie nicht günstig, so sterben etwa eingesetzte sofort wieder ab. Daher glaube ich auch, dass man im Feuersee mit diesem vorgeschlagenen Mittel nicht viel erreicht hätte. Mehr halte ich von dem aus der Mitte des Gemeinderats vorgeschlagenen Mittel, Schnecken, d. h. Wasserschnecken, wie *Limnaea*, einzusetzen, da solche ja auch in Aquarien bekanntlich die an die Glaswand sich ansetzenden grünen Algen gierig abweiden. Es hätte dann allerdings einer grossen Anzahl solcher bedurft.

Ich selbst habe das Wasser des Feuersees wiederholt untersucht und bis zum Jahre 1901 stets jenes *Cosmarium* darin gefunden. Ausserdem fand ich bei Untersuchung des Rückstandes im Seiden- oder Baumwollnetz: *Dinobryon*, *Peridinium*, *Euglena*; von Rädertieren: *Anuraea*, *Triarthra*, wenige und äusserst kleine *Cyclops* (mit *Nauplius*); von Diatomeen: *Synedra*; von Algen: *Scenedesmus*.

Die Farbe blieb auch immer gleich, selbst im Winter, es war, nach vorsichtigem Ausschluss der Reflexerscheinungen durch die hereinragenden Bäume, ein gesättigtes Grasgrün<sup>2</sup>. Ich untersuchte

<sup>1</sup> In einem Protokoll vom 26. Mai 1896 heisst es, dass ca. 1000 Stück Fische eingesetzt wurden; im Juli 1901 habe ich selbst solche beobachtet.

<sup>2</sup> Ein ebenso intensives Grün fand ich in dem See des sogen. Wasserhofs im Germanischen Museum in Nürnberg am 2. Juni 1901, bei einem zweiten Besuch am 28. Oktober desselben Jahres war nichts Grünes mehr dort zu sehen.

auch das Wasser im Hasenbergreservoir vor der Filtration. Es enthielt zahlreiche Ceratien, *Cyclops* und dessen *Nauplius*-Formen, Rotatorien, *Cypris* und besonders *Bosmina*, aber keine Spur von *Cosmarium*. Ganz rein, auch ohne Sedimentbildung beim Stehenlassen, erwies sich das Quellwasser von dem Wannenreservoir.

Ganz anders verhielt sich der Feuersee im Sommer 1901. Im Juni und Juli, als ich ihn wieder besuchte, war die schöne grüne Farbe verschwunden und hatte einer mehr grünlichbraunen und trüben Platz gemacht. Bei Betrachtung der Oberfläche vom Uferweg aus, am besten mit einem Fernglas, da die Entfernung doch ziemlich gross ist, erschien jene wie mit einem wolkigen hellen Schleier oder Staub bedeckt. Noch besser sieht man diesen Staub, wenn man von diesem Wasser abschöpft und es zu Hause einige Zeit in einem Glase, z. B. einem grösseren Einmachglas stehen lässt. Statt einem Bodensatz bildet sich jetzt eine Staubschicht an der Oberfläche, welche besonders am Rand spangrün erscheint. Unter dem Mikroskop sieht man den Staub gebildet aus sehr mannigfach gestalteten Gruppen (sogen. „Familien“) kleinster, etwas körniger Zellen von 0,003—0,004 mm Grösse, vom Aussehen der farblosen Blutkörper, aber kleiner und kernlos. Sie werden durch eine durchsichtige Gallerte zusammengehalten und bilden so Kugeln, Ringe Hufeisen, Würste u. dergl. von leicht grünlicher Farbe, oder schwärzlich, von ansehnlicher Grösse. Sie gehören zur Abteilung der Spalt- oder „Blualgen“ (Cyanophyceen oder Phycochromaceen oder Schizophyceen), der wissenschaftliche Name ist *Clathrocystis aeruginosa* (KG.) HENFR.<sup>1</sup>, der häufigste Organismus<sup>2</sup>, welcher der sogen. Wasser- oder „Seeblüte“ zu Grunde liegt, d. h. der Erscheinung des Überzogenwerdens eines stehenden Gewässers durch ein pflanzliches Lebewesen, das sich oben anhäuft, wie Rahm auf der Milch, infolge der Bildung von Gasen. Die Entwicklung und Vermehrung dieser Alge wird in hohem Grade gefördert durch die Wärme der heissen Sommermonate, was in diesem Jahre 1901 besonders zutraf. Hand in Hand damit geht bei der intensiven Sonnenbestrahlung ein Absterben und eine Zersetzung, wodurch das Wasser und die Luft

<sup>1</sup> Eyfert's einfachste Lebensformen 3. Aufl. 1900, S. 55, T. I Fig. 37; Apstein, Süsswasserplankton 1896, S. 134, Fig. 21; Klunzinger, Schwebewesen, l. c. 1897, S. 169.

<sup>2</sup> Diese Art findet sich z. B. in den Seen des Wildparks, und in demselben Sommer 1901 zeigte sie sich auch in den unteren Seen der königlichen Anlagen.

übelriechend werden, daher auch die in diesem Sommer sich mehrenden Klagen der Umwohner des Sees über üblen Geruch.

Meine damalige Vorhersage<sup>1</sup>, „mit dem Eintreten kühler Witterung dürfte die Seeblüte wieder verschwinden, jedenfalls aber im Winter“, ist genau eingetroffen; bis jetzt (März 1902) auch die zweite: „es ist nicht unmöglich, dass dieser Organismus (*Clathrocystis aeruginosa*) auch die früher vorhanden gewesene grüne Doppelalge (*Cosmarium*) dauernd vertilgt hat.“

Wir haben somit in diesen Vorgängen wieder einen Fall, wie wir ihn so oft beobachten können: dass alle menschlichen Eingriffe nichts vermögen gegen eine wirkliche (oder in diesem Fall vermeintliche) Schädlichkeit der Natur, und dass diese das Gegenmittel früher oder später selbst liefert, z. B. das Auftreten der Schlupfwespen oder gewisser Pilze (*Empusa*) bei der Nonnen- und Kiefern-eulenplage. Wir haben hier auch wieder eine Erscheinung, die wir in jeder Infusion beobachten können, dass nach dem massenhaften Auftreten eines Infusoriums oft fast plötzlich eine andere Art ebenso massenhaft sich zeigt, wobei die erstere verschwindet, d. h. durch den Kampf ums Dasein oder Entstehen anderer Lebensbedingungen wird ein Organismus durch einen anderen verdrängt und ersetzt: hier hat *Clathrocystis* das *Cosmarium* ersetzt und vertilgt!

---

<sup>1</sup> s. Schwäb. Kronik l. c.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Klunzinger Karl Benjamin

Artikel/Article: [Geschichte des grünen Feuersees in Stuttgart. 338-345](#)