

Die Vegetation der Budapester Wasserleitung.

Von

Dr. Gy. von Istvánffi

in Budapest.

Die Wasseruntersuchungen sind in den neuesten Zeiten besonders in Vordergrund getreten, und in der That müssen wir den diesbezüglichen Beobachtungen eine grössere Wichtigkeit beimessen. Das Leitungswasser wurde auch alsobald in den Kreis der Untersuchungen gezogen und befassten sich eine ziemlich grosse Anzahl von Arbeiten mit der biologischen Analyse des Leitungswassers. Diese Untersuchungen tragen aber meistens einen gemeinschaftlichen Charakter, sie befassten sich nämlich hauptsächlich mit den Bakterien der Leitungen, die anderen Wasserbewohner sind gar nicht in Betracht gezogen, oder man behandelte sie nur ganz nebensächlich, kaum dass man es für würdig erachtete, von den Algen und ähnlichen pflanzlichen Gebilden eine Notiz zu nehmen. Diese einseitige Richtung zu steuern, habe ich mich zu der Untersuchung des Leitungswassers in Budapest entschlossen und begann mit den regelmässigen Beobachtungen im Winter 1892/93. Seit dieser Zeit sind die Beobachtungen regelmässig fortgeführt worden und haben wir zu bestimmten Tagen beständig Proben geholt, es wurde ferner auch der Einfluss der verschiedensten Witterungsverhältnisse in Betracht gezogen und es wurde den verschiedenen Schwankungen in der Zusammensetzung der Vegetation ebenfalls Rechnung getragen.

Durch diese andauernd fortgeführte Beobachtungsreihe sollte erstens der Charakter der Algen- und Pilzvegetation bestimmt werden, und zweitens war mein Augenmerk darauf gerichtet, dass auch die Zusammensetzung dieser Vegetation, die Schwankungen in dem Auftreten der einzelnen Arten, qualitativ und quantitativ bestimmt werden sollten.

Was die Methode anbelangt, so konnte ich unter zwei Verfahren wählen. Entweder hätte man die im Leitungswasser befindlichen Keime durch einen Filtrirapparat dem Wasser entziehen können, oder — und dies habe ich für viel zweckmässiger erachtet — konnte man grössere Wassermengen auffangen und die Entwicklung der darin befindlichen Keime abwarten, so lange wenigstens, bis die Untersuchung der Keime durch ihr massiges Auftreten ermöglicht wird.

Aus Zweckmässigkeitsgründen habe ich die zweite Methode angewendet. Es war nämlich Hoffnung vorhanden, dass auf solcher Weise die eventuell auftretenden Arten vollkommener zusammengestellt werden können.

Die Untersuchungen richteten sich ausschliesslich auf die Algen- und Pilzvegetation, die Bakterien etc. wurden ausgeschlossen. Nach sothaner Abgrenzung des Arbeitsmaterials gingen wir an die Arbeit. Die Proben wurden in grossen, sechs Liter fassenden

Glasgefässen aufgesammelt und gut luftdicht verschlossen. Zum Vergleich dienten 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ Liter fassende Kolben, die mit Wattepfropfen ebenfalls luftdicht verschlossen wurden. Die Glasgefässe haben wir selbstverständlich erst sterilisirt (mit 10%iger Sublimatlösung) und daraufhin wurden solche direct aus der Wasserleitung mit Wasser gefüllt, gut verschlossen und in der Nähe eines Fensters aufgestellt, damit das Licht seine belebende Wirkung ausüben konnte. In den auf diese Weise conservirten Wasserproben machten sich die ersten Spuren der Vegetation erst nach zwei bis drei Wochen sichtbar, und zwar beobachtete man solche immer am Boden des Gefässes, ungefähr im Mittelpunkte des runden Bodens, da diese Stelle etwas emporgewölbt war und infolgedessen die hernieder sinkenden Keime eher empfangen musste, als die niedrigeren peripherischen Stellen. Später breitete sich die Vegetation auch auf die anderen Partien aus und zuletzt überschritt sie den Umfang des Bodens und machte sich auch auf den Seiten des Gefässes sichtbar.

Die auftretende Vegetation wurde entweder von Pilzhyphen und von Bakterien gebildet, oder aber von grünen, meistentheils einzelligen Algen, oder im letzten Falle von *Bacillariaceen*, und konnte man dann schon die ersten Spuren der Vegetation als einen braunen Anflug leicht erkennen. Diese drei Vegetationsformen traten für gewöhnlich besonders auf, in demselben Gefässe konnte man gewöhnlich nur eine Form beobachten, es war nämlich immer eine Form die vorherrschende.

Schöne Beispiele liefern uns die ersten Gefässe und Proben, die im Frühling 1893 aufgehoben wurden. In diesen entwickelte sich eine Vegetation von ausschliesslich pilzlicher Natur, während in den Proben, die wir im Monat Februar und März 1894 aufgehoben haben, eine Algen-Vegetation auftrat, bestehend aus grünen und braunen Algen (*Bacillariaceen*). Die Proben vom 7. und 20. April 1894 entwickelten nur Kieselalgen, sogar auch in den Proben vom 23. Mai 1894 trat noch immer nur braune Vegetation auf, und es erschien nur eine erbsengrosse grüne Kugel allein, als Vertreter der grünen Massenvegetation. Im Allgemeinen kann ich nach meinen Beobachtungen behaupten, dass die Frühlingsmonate mehr Keime zur Entwicklung bringen, als die Sommermonate, man sieht z. B. in den Proben vom 7. Juni (heute am 6. August) kaum ein grünes Fleckchen; in den am 22. gehobenen Proben sind auch nur winzige braune Pünktchen zu beobachten, während in der Probe vom 16. Juli heute, also nach drei Wochen, noch immer keine Spuren von einer Vegetation zu entdecken sind.

Interessant ist es aber, zu wissen, dass Keime immer vorhanden sind, wie man dies durch andere Kontrollversuche nachweisen kann, nur sind eben zur Entwicklung der Keime gewisse Bedingungen nothwendig.

Nach den bisherigen Beobachtungen wissen wir also, dass im Leitungswasser zu jeder Zeit reichlich lebende pflanzliche Algen-

und Pilzkeime vorhanden sind. Von diesen entwickeln sich die *Bacillariaceen* am schnellsten in den verschlossenen Gefässen. Die grünen Algen gehören hauptsächlich zu den Einzelligen und spielen eine untergeordnete Rolle. Es liegt die Möglichkeit sehr nahe, dass der Oxygenbedarf der verschiedenen hier genannten Algengruppen eine quantitativ verschiedene ist, und in der That halten die *Bacillariaceen* am längsten aus und können in verschlossenen, sogar auch in kleineren Gefässen, wenn gut belichtet, sehr lange, Jahre lang im Leben erhalten werden. Dann kommen die blauen Algen, besonders die einzelligen Formen, während die grünen Formen viel empfindlicher sind und auch nicht so lange am Leben erhalten werden können.

Die Vegetation des Leitungswassers tritt in unseren Proben nie in grösserer Masse auf und entwickelt sich auch nach längerer Cultur nur sehr spärlich, gewöhnlich überzieht sie den Boden des Gefässes mit einer dünnen Haut (die entweder braun oder grün gefärbt ist), und nur seltener tritt sie auch auf den Seitenwänden auf.

Die Aufzählung der Arten dieser Wasserleitungsvegetation werde ich in einer grösseren Arbeit veröffentlichen; hier sollen eben nur die in biologischer Hinsicht interessanten Beobachtungen mitgetheilt werden:

Die Vegetation ist im Leitungswasser immer nachzuweisen, besonders reich ist aber das Wasser bei Regenwetter. Dass die Keime während der Frühlingsmonate in grösserer Zahl auftraten, als im Sommer, kann seinen Grund ebenfalls in der regnerischeren Frühlingswitterung haben, es kann natürlich auch das Filtrirverfahren zur Verantwortlichkeit gezogen werden. Während der sehr regnerischen Monate war das frisch gehobene Wasser eben ziemlich trübe und bildete sich im Gefässe nach einigen Tagen ein dünner Schlammüberzug.

Die Resultate der Beobachtungsreihe von 1893 wollen wir nun im Kurzen zusammenfassen:

Im Jahre 1893 haben wir 21 Proben genommen und nach 14 Monaten war in sämmtlichen Gefässen die Vegetation noch in vollem Wachsthum. In den ältesten im Winter entnommenen Proben wurde der Bodensatz von Pilzhypphen gebildet, in den Frühlings- und Herbstproben waren die *Bacillariaceen* vorherrschend, in den Sommerproben dagegen war die grüne Vegetation die noch am Besten entwickelte. Nur muss ich dabei gleich bemerken, dass diese grüne Vegetation eine eigenthümliche blasse Färbung zeigte, und konnte ihre pflanzliche Natur eigentlich nur mit Hilfe des Mikroskopes constatirt werden. Es sah der grüne Algenwuchs sehr kränklich und kümmerlich aus, und dies war der Fall in sämmtlichen Gefässen. Auf Grund meiner früheren Beobachtungen habe ich einen anderen Weg eingeschlagen. Es war nämlich an und für sich sehr wahrscheinlich, dass im Donaustrome die grünen Algen eben so gut vertreten sind, als die *Bacillariaceen*, und zwar

auch in Form eines Planktons, infolgedessen konnten die grünen Algen die Filterapparate ebenso passiren, als die *Bacillariaceen*, besonders die kleineren, einzelligen Formen, die hier die Hauptrolle spielten. Die Frage sollte durch Versuche entschieden werden, und wirklich zeigte sich, dass die braune und grüne Vegetation im Donaustrome so ziemlich gleichmässig vertreten ist. Das Zurücktreten der grünen Algen in den Leitungsproben oder die schwächliche Entwicklung der grünen Vegetation musste also einen heimlichen Grund haben, dem wir näher treten wollten. Zu diesem Zwecke habe ich verschiedentliche Versuche angestellt. Um nachzuweisen, ob in den Proben von 1893 grüne Keime noch vorhanden sind (in denjenigen Gefässen nämlich, die nur eine braune Vegetation aufweisen konnten), habe ich am 3. April 1894 eine längere Versuchsreihe begonnen.

Es war zunächst in jedem Gefässe zu konstatiren, ob überhaupt lebensfähige und entwicklungsfähige grüne Keime noch vorhanden sind. Die Resultate dieser Versuche waren in dem höchsten Maasse überraschend. Es konnte nämlich konstatirt werden, dass, sowohl in den während der kältesten Wintermonate entnommenen Proben, als in jenen, die im heissesten Sommer eingesammelt wurden, eine grüne Vegetation vorhanden war.

Ich musste gleich im Eingange betonen, dass der Pflanzenwuchs in den Leitungsproben nur spärlich zur Entwicklung kam, um so überraschender wirkte also das massenhafte Auftreten und Entwickeln im Laufe der neuen Versuchsreihe.

Diese Resultate haben wir mit der Zugabe von „Ameiseneiern“ erzielt. In sämtlichen Gefässen entwickelte sich die grüne Vegetation in der kürzesten Zeit, — nachdem wir die Proben mit Ameiseneiern versetzt haben. Der grüne Pflanzenwuchs, der sich jetzt in den alten, sogar auch über 14 Monate alten Proben entwickelte, muss wirklich als massenhaft bezeichnet werden. In keinen der sich selbst überlassenen Gefässe, wie dies aus den Parallelreihen über allen Zweifel hervorging, hatte sich eine nur annähernd so massige Vegetation entwickelt, als jene, die mit Hilfe der Ameiseneier erzielt wurde.

Den ersten diesbezüglichen Versuch habe ich mit den am 22. December 1893 genommenen Proben angestellt. Die Proben habe ich mit Ameiseneiern versetzt, und kaum nach 4–5 Tagen trat ein grüner sammtartiger Ueberzug auf dem Boden des Gefässes auf. Die nähere Untersuchung zeigte, dass dieser Ueberzug nichts anders, als eine reine Cultur von *Scenedesmus acutus* darstellt.

Man hätte aber dabei leicht einwenden können, dass die Vegetation eventuell durch den Zusatz von Ameiseneiern eingeschleppt wurde. Um diesen möglichen Vorwurf zu entkräften, habe ich Kontrollversuche angestellt. Es war übrigens an und für sich schon unwahrscheinlich, dass auf den Ameisenpuppen grüne Algen leben sollten, die Versuche zeigten wirklich, dass mit diesen

Gebilden keine Algenkeime eingeschleppt wurden. Behufs der Kontrolle habe ich das Leitungswasser sterilisirt, indem ich das Wasser täglich 2—3 Stunden lang der Siedehitze ausgesetzt habe. Das Kochen wurde während einer Woche tagtäglich wiederholt, und wurde dann das abgekühlte Wasser mit Ameiseneiern (aus derselben Probe, womit das Leitungswasser „gefüttert“ wurde) versetzt. In diesen Gefäße haben wir nun nach Verlaufe von vier Monaten noch immer keine Algenvegetation konstatiren können; es entwickelten sich etliche Pilzfäden, und Bakterien, die den Ameiseneiern anhafteten, von einem Algenwuchs ist aber keine Spur vorhanden. Wir können also das Einimpfen des Wassers durch die Ameiseneier als ausgeschlossen betrachten, und müssen wir annehmen, dass diese Gebilde für sich schon eine anregende Wirkung auf die Vegetation ausüben können.

Die weiteren Versuche mit den Ameiseneiern haben wirklich einen überraschenden Verlauf genommen, wir wollen demnächst eine kurzgefasste Schilderung der Versuche geben.

In den Gefäßen der 1893er Versuchsreihe wuchs, wie schon erwähnt, eine braune oder grüne Vegetation. Diese Proben sollten nun untersucht werden, und zwar mit Hilfe der Ameiseneier. Auf diesem Wege hoffte ich das Vorhandensein einer Algenvegetation noch am leichtesten nachweisen zu können. Und in der That, zeigte die Erfahrung, dass die Ameiseneier eine derartige anregende Wirkung hatten, dass die Vegetation in sämtlichen Gefäßen zu neuem Leben erwachte und sich weiter entwickelte. Eine besondere Aufmerksamkeit wendete ich denjenigen Proben zu, die nur eine ausschliessliche, entweder braune oder grüne Vegetation beherbergten. — Mit einer gewissen Erwartung sahen wir in diesen Fällen den Versuchen entgegen.

Die neue Versuchsreihe begann ich am 3. April 1894, und versetzte an diesem Tage alle Proben, die ich im Jahre 1893 aufgesammelt hatte, mit Ameiseneiern.

Das Resultat muss in höchstem Grade interessant genannt werden: Schon am 20. April erschien nämlich in den Gefäßen ein starker grüner Bodensatz, eine einzellige Algenvegetation. Nach Ablauf von vier Wochen konnten wir dann ausnahmsweise in allen Gefäßen das Auftreten der neuen grünen Vegetation konstatiren. Die Vertheilung der neu gebildeten Vegetation war eine den früheren Verhältnissen angepasste, denn die grüne Vegetation war im Allgemeinen nur in denjenigen Gefäßen eine massenhafte, in welchen schon früher eine solche sichtbar vorhanden war, während in den übrigen Gefäßen, wo die *Bacillariaceen* vorherrschend waren, der grüne Algenwuchs auch jetzt nur spärlich entwickelt war. Dass zwischen den Ameiseneiern und der Vegetation eine gewisse Beziehung thatsächlich existirt, zeigen die am 8. Mai 1893 gewonnenen Proben.

Am Boden dieser Gefäße fand ich um ein jedes Ei einen grünen Hof, von einzelligen Algen gebildet. Die Algen waren

eben nur in unmittelbarer Nähe der Eier zu sehen und entwickelten sich sonst nirgends in diesem Gefässe. Während wir diese Beobachtungen machten betreffs der grünen Vegetation, konnte zwischen den *Bacillariaceen* und Ameiseneiern kein näheres Verhältniss nachgewiesen werden. Im Laufe des Jahres 1894 habe ich die diesbezüglichen Versuche weiter fortgeführt, und konnte ich in jedem Falle eine massenhafte Entwicklung der grünen Algen konstatiren, und zwar in kürzester Zeit, nachdem die Proben mit Ameiseneiern versetzt worden waren.

Die im laufenden Jahre fortgeführten Versuche haben für die oben erwähnten Erfahrungen neue Beweise geliefert. In einer am 2. Januar 1894 entnommenen Probe entwickelten sich die einzelligen Algen in grosser Masse und bildeten in kürzester Zeit einen dunkelgrünen Bodensatz; ähnliche Erfahrungen machten wir auch mit den anderen Wasserproben.

Durch diese hier angeführte Thatsachen wird bewiesen, 1) dass im Flusswasser viele einzellige Algenformen als Plankton vorkommen, sogar auch im strengsten Winter, wenn der Strom mit einer Eiskruste gepanzert ist. 2) Diese Vegetation ist auch im stärksten Winter ausgiebig genug, denn die Keime sind noch immer in solcher Anzahl vorhanden, dass die Filter nicht im Stande sind, alle zurückzuhalten, und so entwickeln sich bald diese Keime sogar auch in den Proben, die nur ein Liter Leitungswasser fassen. Dadurch wird der Keimgehalt des Donauwassers — auch während der Wintermonate — in das beste Licht gestellt.

Nun könnte uns Jemand nach dem Zusammenhange zwischen den erwähnten Thatsachen fragen und die causale Verbindung zwischen den Ameiseneiern und der Weiterentwicklung der grünen Vegetation in Frage stellen. Die diesbezüglichen Untersuchungen werden noch weitergeführt, und glauben wir vorläufig auf die Vertheilung der organischen Verbindungen im Wasser und die Aufnahme dieser Verbindungen durch die Vegetation — hinweisen zu können.

Diese physiologischen Fragen müssen eben durch Versuche beleuchtet werden, und will ich dabei nur erwähnen, dass die Ernährung der Algen durch organische Verbindungen eben in den neuesten Zeiten einen Gegenstand physiologischer Versuche bildete und dass die hier erwähnten Thatsachen eine Erweiterung der diesbezüglichen Versuche bilden können. Von dem Standpunkte der Hygiene müssen wir diese Beobachtungen als die ersten bezeichnen, die längerer Zeit fortgeführt, auf die vegetabilische Analyse des Leitungswassers gerichtet wurden. Mit den Ameiseneiern endlich ist uns ein Hilfsmittel geboten, mittelst dessen wir in den Stand gesetzt sind, den eventuellen pflanzlichen Gehalt einer Wasserprobe und insbesondere einer Leitungsprobe in kürzester Zeit sichtbar zu machen, sogar auch in solchen Fällen, wo die vegetabilischen Keime durch die mikroskopische Untersuchung allein nicht nachzuweisen sind. Durch diese Beobachtungen

wird übrigens auch die effective Wirkung des Filtrirverfahrens in das beste Licht gestellt.

Die Aufzählung der einzelnen hierbei beobachteten Arten werde ich in meiner ausführlichen Arbeit veröffentlichen, einige weitere Beobachtungen will ich aber schon jetzt kurz erwähnen; es beziehen sich diese auf das Vorkommen der Wasserpilze in Donauströme selbst und in dem Leitungswasser. Die Resultate übertrafen meine Erwartungen, denn es stellte sich heraus, dass im Donauströme schon im Monate Februar unendlich viele lebensfähige Keime von Wasserpilzen vorhanden sind. Diese Keime habe ich aufgefangen und weiter cultivirt und nach Verlauf von drei bis vier Tagen erschienen schon die Oogonien in den *Saprolegniaceen*-Culturen. Nach den bisherigen Erfahrungen beginnt die sexuelle Vermehrung der *Saprolegniaceen* für gewöhnlich gegen das Ende der Vegetationsperiode, also in den Herbstmonaten, bis dahin erhalten sie sich mit Hilfe der Zoosporen. Die *Saprolegniaceen*-Keime konnte ich in dem Leitungswasser ebenfalls mit der grössten Leichtigkeit nachweisen und die Culturen zeigten ebenfalls in den gut geheizten Laboratoriums-Räumlichkeiten eine grosse Neigung zu der Oogonienbildung. Im Leitungswasser erhalten sich die *Saprolegniaceen* durch ihre Zoosporen. Diese Keime besitzen eine aussergewöhnliche Vitalität, sie sind äusserst lebenskräftig und können viele Tage lang am Leben bleiben, ohne dass ihnen irgend welehes sichtbares Substrat zur Nahrung diene. In den am 13. März gewonnenen Proben aus den Leitungen fand ich noch am 4. April schwärmende, lebhaft herumschwimmende Zoosporen. Von einer Hyphen-Vegetation war im Gefässe keine Spur vorhanden, es müssen also die Schwärmer als solche ihr Leben weiter gefristet haben. Organische Substanzen, die als Substrat gedient hätten, waren auch in der Probe nicht zu sehen; zur Bildung von neuen Schwärmern waren also keine Bedingungen vorhanden. In dem Leitungswasser lebt also eine Pilzvegetation, sogar auch während der strengsten Wintermonate. Diese pilzliche Vegetation ist durch geeignete Methoden leicht sichtbar zu machen. In diesem Falle war es von ganz besonderem Interesse, zu wissen, woher die *Saprolegniaceen*-Keime in das Leitungswasser kamen? Die *Saprolegniaceen* führen hauptsächlich eine saprophytische Lebensweise, es war also an und für sich nicht unwahrscheinlich, dass sie in den Leitungen selbst ihr Heim aufgeschlagen hatten. Es sind eben eine ziemlich grosse Anzahl specielle Leitungspilze bekannt, die zeitweise massenhaft auftreten und sogar grössere Calamitäten verursachen können. Die Leitungswerke selbst konnte ich nicht näher untersuchen, habe also eine indirecte Methode einschlagen müssen. Ich nahm Proben aus dem freien Donauströme und habe die *Saprolegniaceen*-Schwärmer auch in dem Donauwasser aufgefunden und konnte von ihnen typische, reife Pilze cultiviren. Ausser den *Saprolegniaceen* waren noch andere Pilzformen im Leitungswasser vertreten, die ich bald in meiner grösseren speciellen Arbeit näher berücksichtigen werde.

Hauptergebnisse:

1) Im Budapester Leitungswasser ist während des ganzen Jahres eine Algenvegetation nachzuweisen.

2) Diese Algenvegetation ist während der regnerischen Monate (besonders in den Frühlings- und Herbstmonaten) am zahlreichsten vertreten.

3) Die Algenvegetation wird hauptsächlich von einzelligen Formen gebildet.

4) Dieselben Algenformen sind auch im freien Donaustrome als Plankton nachzuweisen und sie konnten zu jeder Jahreszeit (auch unter der Eiskruste) aufgefunden werden.

5) Wenn die Leitungsproben mit Ameiseneiern versetzt werden, wird die Entwicklung der Algenvegetation in höchstem Grade beschleunigt und kann zu einer ungewöhnlichen Ueppigkeit gebracht werden.

6) Die Planktonalgen des Donaustromes (etliche andere auch, natürlich wenn losgerissen) können die Filter der Wasserleitungen passiren und leben in dem Leitungswasser weiter.

7) In den Leitungswasserproben erhalten sich die Algenkeime sehr lange am Leben, und wenn die Proben mit Ameiseneiern versetzt werden, entwickelt sich auch nach einem Jahre noch immer eine üppige Algenvegetation.

8) Durch die Ameiseneier (vorläufig, weitere Versuche werden eben zeigen, durch welche Verbindungen) sind wir schon jetzt in den Stand gesetzt, die Algenvegetation einer beliebigen Wasserprobe (besonders Leitungsprobe) in ganz kurzer Zeit nachweisen zu können.

9) Im Leitungswasser der Budapester Wasserwerke sind auch Wasserpilze, besonders *Saprolegniaceen*, beständig vorhanden. Die Schwärmsporen dieser Pilze sind zu jeder Jahreszeit nachzuweisen und können von ihnen reife Pilze cultivirt werden.

10) Es bilden die Leitungs-*Saprolegniaceen* ihre Oogonien schon innerhalb von drei bis vier Tagen in den Culturen (auch während des Winters in den geheizten Arbeitsräumen).

11) Die *Saprolegniaceen*-Schwärmer leben auch im freien Donaustrome und können dort während des ganzen Jahres nachgewiesen werden, sogar auch während der strengsten Wintertage.

12) Die *Saprolegniaceen*-Schwärmer bleiben in den Leitungsproben auch während zweier Wochen am Leben, ohne dass ihnen irgend welche sichtbare, organische Nahrung zur Verfügung stände.

13) Die pflanzlichen Keime sind im freien Donaustrome in solcher Menge vorhanden, dass trotz des Filtrirverfahrens noch immer eine genügende Anzahl übrig bleibt, um in einem Liter Wasser eine ausgiebige Vegetation hervorrufen zu können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Istvánffi (Schaarschmidt, J.) Gyula

Artikel/Article: [Die Vegetation der Budapester Wasserleitung, 7-14](#)